

**Tielaitos**

## **Tiehankkeiden yhteiskunta- taloudelliset vaikutukset**

**Tielaitoksen  
selvityksiä**

**26/1992**

Helsinki 1992

**Tiehallitus**  
Tiensuunnittelu

Tielaitoksen selvityksiä  
26/1992

## **Tiehankkeiden yhteiskunta- taloudelliset vaikutukset**

**Tielaitos**  
Tiehallitus, tiensuunnittelu

Helsinki 1992



ISBN 951-47-5835-8  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200081  
Valtion painatuskeskus  
Pasilan VALTIMO  
Helsinki 1992

Julkaisua myy  
Tiehallitus, painotuotevarasto

**Tielaitos**  
Tiehallitus  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI

Asiasanat hyötykustannussuhde, yhteiskuntataloudellinen kannattavuus, kannattavuuslaskelmien herkkyyys

## Tiivistelmä

Toisen parlamentaarisen komitean keväällä 1991 julkistetussa mietinnössä edellytetään, että kaikista merkittävistä liikennehankkeista on laadittava laajat, yhteiskuntataloudelliset kannattavuuslaskelmat. Tässä selvityksessä on arvioitu, kuinka eräiden uusien kustannus- ja säästöerien huomioonottaminen vaikuttaa hankkeiden kannattavuuteen. Tällaisia eriä ovat mm. ajomukavuuden paraneminen, tavaraliikenteen saamat hyödyt, työllisyysvaikutukset, asuinympäristön laadun paraneminen, kaavataloudelliset hyödyt, estevaikutukset sekä melu- ja päästöhaitat. Selvityksessä kävi ilmi, että tien ja liikenteen haittojen arvottamiseen on jo varsin hyvät valmiudet. Hieman yllättäen tietämys tienpidon hyödyistä sitä vastoin osoittautui vähäiseksi. Selvitys auttaa suuntaamaan jatkotutkimusta sellaisiin säästö- ja kustannuseriin, joilla on suurin merkitys hankkeiden kannattavuudelle.

Kannattavuuslaskelmissa ei nykyisin oteta huomioon liikenteen täydellisen ruuhkautumisen aiheuttamaa ajomukavuuden heikkenemistä. Kun liikenteen palvelutaso "romahtaa", kestää tunteja ennenkuin syntynyt mateleva ja pysähtelevä autojono purkautuu. Ruuhkautuneessa liikenteessä voidaan käyttää normaaliolosuhteita kalliimpaa ajan arvoa, sillä autoilijat ovat tällöin halukkaita maksamaan säästyneestä ajasta enemmän. Selvityksen mukaan liikenteen nopeuden romahduksen arvo voi olla jopa 0,4 miljoonaa markkaa. Hyötykustannussuhteeseen vaikutus on suurempi kilometrihinnaltaan halvoissa olemassa olevien teiden parantamishankkeissa kuin kalliissa moottoriväylien rakentamisessa. Moottoritien Hämeenlinna - Tampere hyötykustannussuhdetta ajomukavuuden huomioonottaminen parantaa kolmella sadasosalla eli erittäin vähän. Valtatien 6 välin Koskenkylä - Uudenmaan piirin raja parantamisen hyötykustannussuhde paranee merkittävästi (1,0 -> 1,4), kun ajomukavuus otettiin huomioon.

Tiehanke voi mahdollistaa taloudellisemman aluerakenteen. Uuden tien ansiosta asuinalueet voidaan tällöin sijoittaa siten, että infrastruktuurin rakentamiskustannukset ja väestön liikkumiskustannukset ovat pienemmät kuin ilman uutta tietä. Tässä selvityksessä arvioitiin asuinalueiden ulkoisten liikkumiskustannusten vaikutus Savonlinnan ohikulkutien kannattavuuteen. Infrastruktuurin rakentamiskustannusten vaikutusta ei lähtötietojen puutteellisuuden vuoksi kyetty arvioimaan. Liikkumiskustannusten huomioonottaminen ei merkittävästi vaikuttanut hankkeen kannattavuuteen.

Kevyen liikenteen viivytysten sisällyttäminen laskelmiin saattaa merkittävästi vaikuttaa tiehankkeen kannattavuuteen. Sepänkylän ohikulkutien rakentamisen hyötykustannussuhde parani 0,9:stä 1,1 - 1,7:ään, kun estevaikutukset otettiin huomioon. Arviossa käytettiin saksalaista menetelmää, joka ei välttämättä sellaiseen sovellu Suomeen.

Melun sisällyttäminen laskelmiin hieman parantaa hankkeen kannattavuutta, jos uusi tie rakennetaan harvemmin asutulle alueelle. Melun, kuten ei päästöjenkään, huomioonottaminen ei kuitenkaan tavallisesti merkittävästi muuta hyötykustannussuhdetta.

Tiehankkeen rakentamisen aikaisten korkojen todettiin olevan samaa suuruusluokkaa investoinnin jäännösarvon kanssa.

## ALKUSANAT

Tässä raportissa esitetään näkökohtia tiehankkeiden yhteiskuntataloudellisen kannattavuusarvioinnin kehittämiseksi. Työ on tehty Tampereen teknillisen korkeakoulun tie- ja liikennetekniikan laitoksella Tiehallituksen toimeksiannosta.

Projektissa on tutkijana toiminut dipl.ins. Risto Murto ja ohjaajana apul.prof. Jorma Mäntynen TTKK:sta. Tilaajan puolelta työn edistymistä on valvonut dipl.ins. Juha Parantainen. Työn kuluessa on kuultu useita suomalaisia liikenteen asiantuntijoita, joille haluamme lausua kiitokset arvokkaista kannanotoista. Toivomme raportin antavan virikkeitä tieinvestointien kriteereitä koskevaan keskusteluun ja kehitystyöhön.

Tampereella 31.3.1992

*Risto Murto*  
*dipl.ins.*

*Jorma Mäntynen*  
*apul.prof.*

## Sisältö

1 JOHDANTO	11
1.1 Yleistä	11
1.2 Tutkimustyön tavoite	11
1.3 Herkkyystarkastelu	12
1.4 Laskentamenetelmä	13
2 YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET	14
2.1 Yleistä	14
2.2 Ajomukavuus	14
2.3 Ympäristövaikutukset	18
2.3.1 Yleistä	18
2.3.2 Melu	19
2.3.3 Päästöt	19
2.4 Työllisyysvaikutukset	21
2.4.1 Yleistä	21
2.4.2 Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana	21
2.4.3 Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana	22
2.4.4 Alueelliset rakennehyödyt	22
2.5 Tavaraliikenteen saamat hyödyt	22
2.6 Asuinympäristön laadun paraneminen	24
2.7 Kaavataloushyödyt	24
2.8 Estevaikutukset	25
2.9 Taajamakuva paraneminen	25
2.10 Yhteenveto	26
3 VT 3 HÄMEENLINNA-TAMPERE	27
3.1 Yleistä hankkeesta	27
3.2 Hankkeen liikennetalous	28
3.3 Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset	29
3.3.1 Ajomukavuus	29
3.3.2 Tavaraliikenteen hyödyt	31
3.3.3 Työllisyysvaikutukset ja BKT:n kasvu	33
3.3.4 Ympäristövaikutukset	35
3.4 Herkkyystarkastelu	36
3.4.1 Laskentakorkokannan muutos	36
3.4.2 Korotetun jäännösarvon vaikutus	37
3.4.3 Rakennusaikaiset korot	39
3.4.4 Ajan arvojen muuttamisen vaikutus	39
3.5 Yhteenveto hankkeesta VT 3 Hämeenlinna-Tampere	40



4 VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU	42
4.1 Yleistä hankkeesta	42
4.2 Hankkeen liikennetalous	43
4.3 Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset	44
4.3.1 Kaavataloushyödyt	44
4.3.2 Ajomukavuus	48
4.3.3 Ympäristövaikutukset	49
4.3.4 Työllisyysvaikutukset	50
4.3.5 Asuin ympäristön laadun paraneminen	51
4.4 Herkkyystarkastelu	51
4.4.1 Korotetun jäännösarvon vaikutus	51
4.4.2 Rakennusaikaiset korot	52
4.5 Yhteenveto hankkeesta VT 14 Savonlinnan ohikulku	52
5 VT 8 SEPÄNKYLÄN OHIKULKU	54
5.1 Yleistä hankkeesta	54
5.2 Hankkeen liikennetalous	54
5.3 Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset	55
5.3.1 Ympäristövaikutukset	55
5.3.2 Asuin ympäristön laadun paraneminen	56
5.3.3 Taajamakuva paraneminen	57
5.3.4 Kaavataloushyödyt	58
5.3.5 Este vaikutukset	59
5.4 Herkkyystarkastelu	61
5.4.1 Korotetun jäännösarvon vaikutus	61
5.4.2 Rakennusaikaiset korot	61
5.5 Yhteenveto hankkeesta VT 8 Sepänkylän ohikulku	62
6 VT 6 KOSKENKYLÄ-UUDENMAAN PIIRIN RAJA	63
6.1 Yleistä hankkeesta	63
6.2 Hankkeen liikennetalous	63
6.3 Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset	64
6.3.1 Ajomukavuus	64
6.3.2 Ympäristövaikutukset	67
6.3.3 Työllisyysvaikutukset ja BKT:n kasvu	68
6.4 Herkkyystarkastelu	69
6.4.1 Laskentakorkokannan muutos	69
6.4.2 Korotetun jäännösarvon vaikutus	70
6.4.3 Rakennusaikaiset korot	70
6.5 Yhteenveto hankkeesta VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja	70

---

7 MT 663 KAUHAJOEN KESKUSTASSA	72
--------------------------------	----

---

7.1 Yleistä hankkeesta	72
7.2 Hankkeen liikennetalous	72
7.3 Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset	73
7.3.1 Ympäristövaikutukset	73
7.3.1 Asuin ympäristön laadun paraneminen	74
7.3.3 Taajamakuva paraneminen	74
7.3.4 Kaavataloushyödyt	75
7.3.5 Este vaikutukset	75
7.4 Herkkyystarkastelu	76
7.4.1 Korotetun jäännösarvon vaikutus	76
7.4.2 Rakennusaikaiset korot	76
7.5 Yhteenveto hankkeesta MT 663 Kauhajoen keskustassa	76

---

8 MT 5053 ROMPPALA-AHVENINEN	78
------------------------------	----

---

8.1 Yleistä hankkeesta	78
8.2 Hankkeen liikennetalous	78
8.3 Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset	79
8.3.1 Työllisyysvaikutukset	79
8.3.2 Tavaraliikenteen hyödyt	80
8.4 Herkkyystarkastelu	81
8.4.1 Laskentakorkokannan muutos	81
8.4.2 Korotetun jäännösarvon vaikutus	82
8.4.3 Rakennusaikaiset korot	83
8.5 Yhteenveto hankkeesta MT 5053 Romppala-Ahveninen	83

---

9 YHTEENVETO	84
--------------	----

---

10 KIRJALLISUUSLUETTELO	87
-------------------------	----

---

11 LIITTEET	89
-------------	----

---

## 1. JOHDANTO

### 1.1 YLEISTÄ

Toisen parlamentaarisen liikennekomitean mietinnössä keväällä 1991 korostettiin liikennehankkeiden yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden merkitystä. Liikenneministeriö on edellyttänyt, että tiehankkeiden kannattavuus täytyy arvioida laajemmin kuin perinteisen liikennetaloudellisen laskentamenettelyn mukaan.

Yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden laskenta vaatii mahdollisimman täydellistä hyötyjen ja haittojen määrällistä tuntemista ja niiden rahallista arvottamista. Tässä yhteydessä törmätään muutamii ongelmiin. Joidenkin yksittäisten tekijöiden kvantifiointi on hankalaa ja käy helpommin laskennallisesti kuin kenttähavaintoja tekemällä. Rahallinen arvottaminen kohtaa vielä suurempia vaikeuksia siitä syystä, että lähes kaikki yksikköarvot ovat sopimuksenvaraisia ja siten alttiita erilaisille tulkinnoille. Sama pätee jo käytössä oleviin liikennetaloudellisiin yksikköarvoihin.

Hieman yllättäen hyötyjen määrittely on osoittautunut vielä hankalammaksi kuin haittojen. Hyödyt kyllä tunnistetaan intuitiivisesti, mutta niiden kvantifiointi ja arvottaminen ovat melko alkeellisella tasolla. Yksi syy on se, että hyötyjä on pidetty itsestään selvinä asioina ja sen vuoksi ponnistelut niiden arvon määrittämiseksi ovat olleet huomattavan laimeat verrattuna haittojen analysointiin.

Jotta tarkastelusta todella tulisi yhteiskuntataloudellinen, ehdoton edellytys on myös hyötyjen tähän astista parempi huomioon ottaminen. Yhteiskuntataloudellisuus käsitetään useissa asiayhteyksissä ainoastaan ympäristövaikutusten huomioon ottamiseksi. Mm. kuljetusmuotojen työnjaosta puhuttaessa näin käy lähes poikkeuksetta.

### 1.2 TUTKIMUSTYÖN TAVOITE

Esillä olevassa tutkimuksessa ei ensisijaisena tavoitteena ole rakentaa aukotonta järjestelmää yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden määrittämiseksi. Sen sijaan valitaan muutamia vaikutustekijöitä tarkempaan analyysiin käyttäen "laboratoriona" todellisia tiehankkeita tielaitoksen toiminta- ja talousuunnitelmasta. Tällä tavoin päästään vertaamaan, kuinka suuri vaikutus tutkittavilla tekijöillä erikseen ja yhteenlaskien olisi eri tyyppisten tiehankkeiden kannattavuuteen. Tulosten avulla voi tehdä päätelmiä, mihin tekijöihin olisi syytä kiinnittää nykyistä enemmän huomiota ja mitä voitaisiin jättää ehkä kokonaan tarkastelujen ulkopuolelle.



Tutkimuksen esimerkkihankkeet on valittu kolmesta pääryhmästä, jotka ovat:

- kapasiteettihankkeet
- taajaman parantamishankkeet
- rakenteen parantamishankkeet

Yksittäiset hankkeet ovat:

- VT 3 Hämeenlinna - Tampere, Hämeen tiepiiri
- VT 14 Savonlinnan ohikulku, Mikkelin tiepiiri
- VT 8 Sepänkylän ohikulku, Vaasan tiepiiri
- VT 6 Koskenkylä - Uudenmaan piirin raja, Uudenmaan tiepiiri
- MT 663 Kauhajoen keskustassa, Vaasan tiepiiri
- MT 5053 Romppala - Ahveninen, Pohjois-Karjalan tiepiiri

Tarkasteltavia tekijöitä valittaessa on kiinnitetty huomiota siihen, että niille voitaisiin antaa rahallinen arvo. Koska hankkeet poikkeavat luonteeltaan melko paljon toisistaan, on mahdollista valita hyvinkin eri tyyppisiä tekijöitä tutkittavaksi. Tässä yhteydessä on syytä korostaa, että tekijöiden valinta poikkeaa eri maissa toisistaan. Kattavan listan laatiminen ei siis edes teoriassa liene mahdollista. Asiantuntijakeskustelujen perusteella on päädytty tarkastelemaan seuraavia tekijöitä:

- ympäristövaikutukset
- ajomukavuus
- tavaraliikenteen hyödyt
- työllisyysvaikutukset
- kaavataloushyödyt
- asuinympäristön laadun paraneminen
- taajamakuvan paraneminen
- estevaikutukset

### 1.3 HERKKYYSTARKASTELU

Tiehankeiden taloudellisuutta määritettäessä on jo pitkään käytetty vakiintuneita arvoja laskentakorkokannalle, ajalle, onnettomuuksille ja rakenteiden jäännösarvolle.

Hankeperustelujen kehittämisen yhteydessä on esitetty kritiikkiä nykyään käytettävien arvojen oikeellisuudesta. Varsinkin ajan arvottaminen ja laskentakorkokanta on asetettu kyseenalaisiksi. /2/



Tässä tutkimuksessa on tehty herkkyystarkastelu arvojen muuttamisen vaikutuksesta tiehankkeiden taloudelliseen kannattavuuteen.

#### **1.4 LASKENTAMENETELMÄ**

Tarkasteluvuodeksi on valittu 1995, johon kaikki lasketut kustannustekijät on diskontattu. Tarkasteluajanjakso on 20 vuotta. Näin on tehty myös tiehallituksen vuoden 1991 hankeperusteluja laadittaessa. /8/

## 2. YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

### 2.1 YLEISTÄ

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti tutkittavien tekijöiden teoreettista taustaa. Osa perusteista on saatu ulkomaisesta kirjallisuudesta suomalaisiin olosuhteisiin melko suoraviivaisesti soveltaen. Osa taas on kehitetty suomalaisia asiantuntijoita ja suuren yleisön mielipidettä kuunnellen. Tällä tavoin on haluttu korostaa tielaitoksen omaksumaa asiakaslähtöistä suhtautumista tienkäyttäjiin. Näkökulmaa on haluttu samalla avartaa yhteiskunnalliseen suuntaan. Laajemmin teoriaan voi tutustua liitteissä ja lähdekirjallisuudessa.

Yhteiskuntataloudellisten kannattavuuskriteerien kehittämistyö on meneillään kaikissa pohjoismaissa. Monet ongelmatkin ovat yhteisiä. Tyypillistä eri maille on kuitenkin melkoinen kirjavuus eri tekijöiden määrän ja laadun painottamisessa. Esim. Norjassa vaikutukset ryhmitellään kvantifioitaviin ja ei-kvantifioitaviin. Kvantifioitavien tekijöiden ryhmä jaetaan vielä kahtia sen mukaan, arvotetaanko se rahamääräisesti vai ei. Mikäli rahallista arvottamista ei tehdä, tyydytään verbaaliseen kuvaukseen. Ruotsissa pyritään mahdollisimman täydelliseen rahalliseen arvottamiseen. /18/

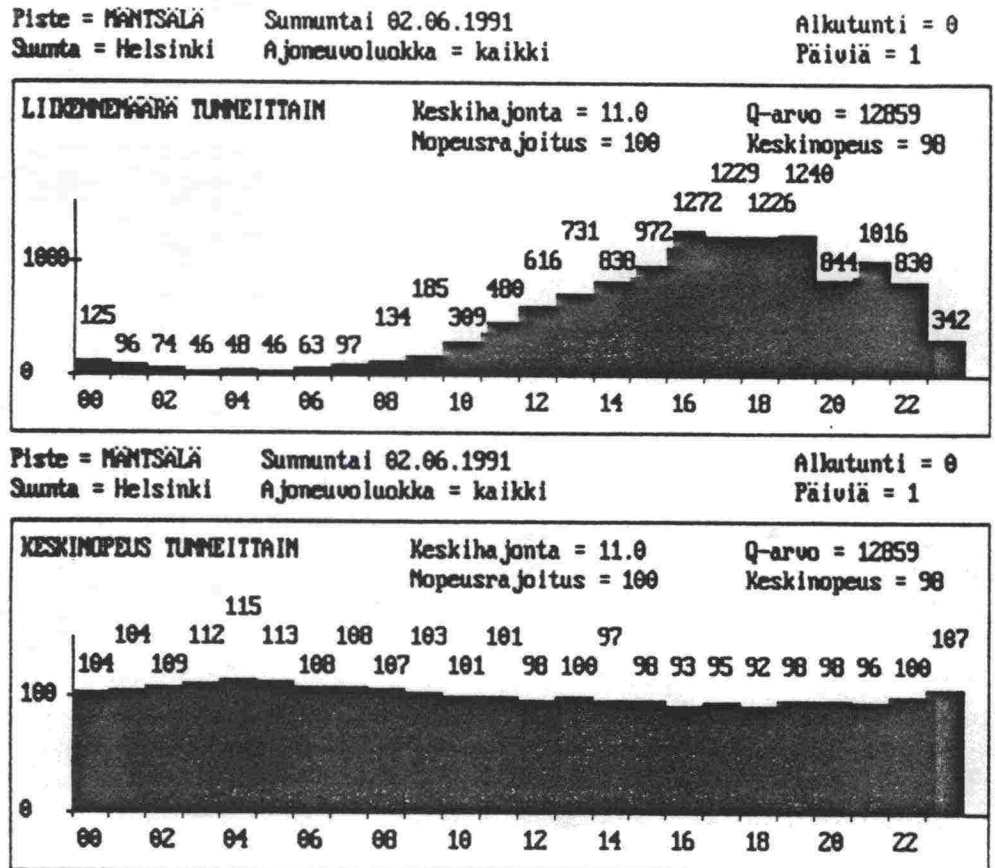
### 2.2 AJOMUKAVUUS

Nykyisin laskelmissa ei oteta huomioon liikenteen ruuhkautumisen aiheuttamaa ajomukavuuden vähentymistä. Jokainen liikenteessä ollut tietää, miten nopeuden lasku 100 km/h:n alueella vaikkapa 50 km/h:een vaikuttaa. Tutkimuksessa annetaan arvo sille, että tällaisilta tilanteilta vältyttäisiin.

Ruuhkatilanteita esiintyy jo tällä hetkellä tieverkollamme, pääasiassa viikonlopulla ns. mökkiliikenteessä.

Tiehallituksen LAM-järjestelmän (liikenteen automaattinen mittausjärjestelmä) avulla on mahdollista tutustua näihin ruuhkiin entistä tarkemmin. Järjestelmä sisältää noin 170 automaattista mittausasemaa, jotka tallentavat tiedot ohitushetkestä, ajosuunnasta, nopeudesta ja ajoneuvon pituudesta. Näitä tietoja voidaan analysoida tiehallituksessa kehitetyllä SL-4 -ohjelmistolla ja sillä pystytään seuraamaan liikenteen muutoksia tunneittain. Tuloksista voi tuottaa esim. liikennemäärä- ja keskinopeuskuvaajia (kuva 2.1). /9/

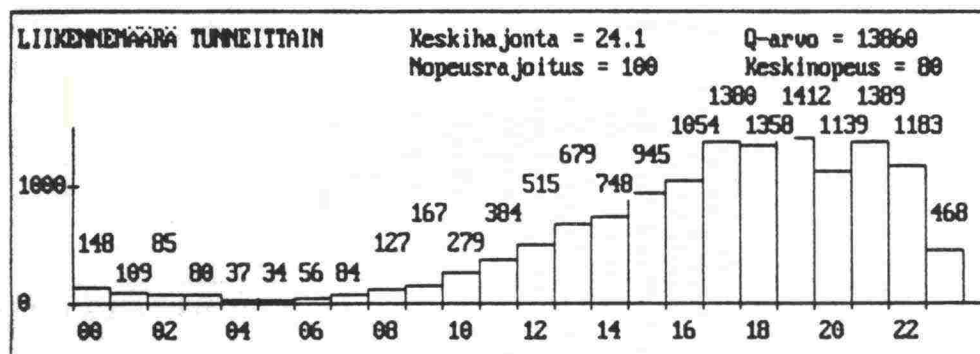
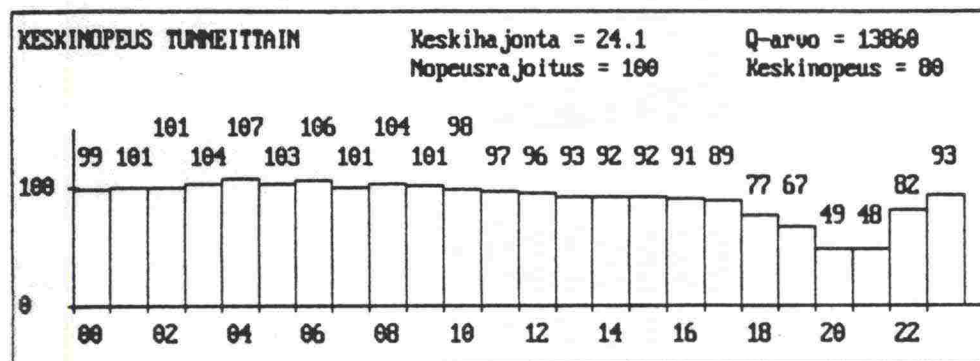
Tiehankkeiden yhteiskuntataloudelliset vaikutukset  
YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET



Kuva 2.1.

Liikennemäärä ja keskinopeus tunneittain.

Ajomukavuuteen päästään käsiksi siten, että lasketaan syntyville ruuhkille vuosittainen kustannus. Ruuhkaksi katsotaan sellainen tilanne, jossa nopeudet romahtavat useaksi tunniksi. Nopeuden romahtamisella tarkoitetaan tilannetta, jossa liikenteen keskinopeus putoaa huomattavasti ja jonot pysähtelevät. Palvelutasoluokituksella kuvattuna se vastaa F-luokan palvelutasoa. Esimerkkinä tilanne valtatieltä 6 sunnuntaina 4.8.1991 (kuva 2.2).

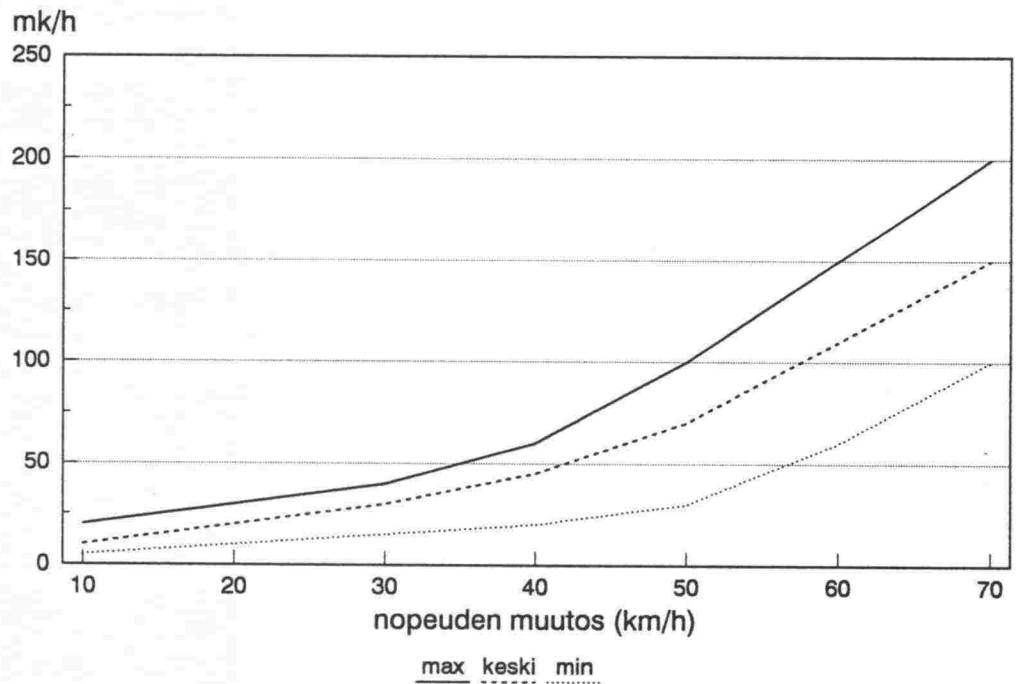
Piste = GAMMELBY  
Suunta = PorvooSunnuntai 04.08.1991  
Ajoneuvoluokka = kaikkiAlkutunti = 0  
Päiviä = 1Piste = GAMMELBY  
Suunta = PorvooSunnuntai 04.08.1991  
Ajoneuvoluokka = kaikkiAlkutunti = 0  
Päiviä = 1

Kuva 2.2. Liikennemäärä ja keskinopeus tunneittain ruuhkatilanteessa.

KEHAR-ohjelmisto laskee jo tietyn ruuhkasta aiheutuvan lisäkustannuksen perustuen siihen, että ylikysyntä laskee liikenteen keskinopeutta. Kehar perustaa tietonsa KVL-arvoihin. Se ei siis ota huomioon, että nopeuden romahtaminen riippuu suuntaisliikenteestä eikä poikkileikkausliikenteestä. /6/

Ajomukavuuden arvottaminen tehdään siten, että annetaan ajomukavuudelle arvo sen mukaan, miten paljon tavoitenopeudesta joudutaan muun liikenteen takia tinkimään (kuva 2.3).





Kuva 2.3. Nopeuden muutoksen arvo (mk/h).

Oletetusta ruuhkasta ja liikenteen nopeuden romahtamisesta tehtiin seuraavat oletukset:

- suuntaisliikenne on yli 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa
- suuntaisliikenteen tuntiliikenne on yli 1300 ajoneuvoa

Tällaisilla oletusarvoilla on Suomessa tapahtunut liikenteen nopeuden romahtamisia.

Liikenteen romahdusten arvot on laskettu jo tapahtuneiden liikenteen romahtamisten perusteella ja ajomukavuuden vähenemiselle on annettu kolmet erilaiset arvot. Kuvassa 2.3 on esitetty oletetut arvot.

Esimerkkitapaukset on nimetty lieväksi romahtamiseksi ja suureksi romahtamiseksi. Kyseessä on aina yhden ruuhkan kokonaishinta. Ruuhka on näissä tapauksissa kestänyt 6-7 tuntia. Saadut arvot on esitetty taulukossa 2.1.

Taulukko 2.1. Liikenteen nopeuden romahtamisen arvo (mk/romahdus).

Arvotusluokka	Lievä romahtaminen	Suuri romahtaminen
Lievä arvotus	60 000 mk	117 000 mk
Normaali arvotus	130 000 mk	290 000 mk
Suuri arvotus	220 000 mk	400 000 mk

Laskelmissa oletettiin nopeuden romahtamiseen johtavia ruuhkia esiintyvän ainoastaan kesäaikaan ns. mökkiliikenteessä eli perjantaisin ja sunnuntaisin. Tällaiseksi väliksi valittiin huhti-syyskuu, jolloin mahdollisia ruuhkautuneita päiviä on 52.

Hankekohtaisissa laskelmissa ajomukavuutta verrataan tilanteessa, jossa hanke toteutetaan tai sitä ei toteuteta. Epävarmuustekijöiden takia laskelmissa käytetään useita liikenteen kasvukertoimia. Sitten arvioidaan, kuinka monta liikenteen nopeuden romahtamista kukin kasvuennuste aiheuttaa.

Ajomukavuuden huomioon ottaminen taajamaolosuhteissa on hieman erilaista verrattuna maaseututiehen. Taajamissa voidaan olettaa tietty arvo, jonka taajaman ohi ajava olisi valmis maksamaan välttääkseen keskusta-alueen ruuhkat.

Maksuhalukkuuden katsotaan heijastavan ajomukavuuden kokemista.

## 2.3 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

### 2.3.1 Yleistä

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan useimmiten liikenteen melua ja pakokaasupäästöjä. Ympäristövaikutusten arvottamisessa mielipiteet voivat olla jyrkästikin jakautuneita.

Tiehallituksessa on valmistunut selvitystyö, jonka perusteella voidaan arvottaa tieliikenteestä aiheutuvat ympäristöhaitat. Selvitystyön perusteella on tehty raportti: "Melun ja pakokaasujen hinnoittelu tiensuunnittelussa". Julkaisu on työryhmän mietintö ja sisältää työryhmän esityksen. /13/

### 2.3.2 Melu

Melun arvottaminen Suomessa perustuu ruotsalaiseen malliin, jossa lasketaan melualueen vaikutuspiiriin jäävien henkilöiden lukumäärä ja jokaiselle henkilölle käytetään yksikköarvoa (mk/henkilö/vuosi). /26/

Suomalaisessa menetelmässä lasketaan erikseen tietoisesti melusta häiriintyvien määrä. Eri dBA-alueilla nämä luokat jakaantuvat seuraavasti:

	<u>tietoisesti häiriintyvät</u>
55-65 dBA	33 %
65-70 dBA	50 %
70- dBA	100 %

Hankkeittain täytyy siis selvittää melualueilla olevien ihmisten lukumäärä ja arvottaa sen jälkeen tietoisesti melusta häiriintyvät yksikköarvolla 5000 mk/henkilö/vuosi.

Ongelmana on oikean melualueen määrittäminen. Tielaitoksen käyttämä KEHAR-ohjelmisto laskee kyllä melualueen, mutta olettaa, että tien ympäristö on tasainen ja peitteetön, esim. pelto. Tämä johtaa siihen, että hankkeissa täytyy ensin selvittää millainen ympäröivä maasto on ja sitten laskea käsin melualueelle jäävien henkilöiden lukumäärä. Ruotsalaiset ovat kehittäneet menetelmän, jossa arvioidaan rakennuksen koon perusteella, montako ihmistä siinä asuu. Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa on kehitteillä ohjelma, jolla pyritään arvioimaan meluhaitan kohdentumista eri tyyppisissä tie- ja liikenneolosuhteissa. /6,26/

Melun arvottamista on käsitelty Savonlinnan ohikulkuhankkeen (VT 14) yhteydessä, koska siitä on tehty laajoja meluselvityksiä (luku 4.3.3).

### 2.3.3 Päästöt

Päästöjen arvottamisessa selvitetään pakokaasujen aiheuttamien haittojen kokonaiskustannukset. Sitä kautta haittojen kustannukset voidaan jakaa eri haittatekijöille ja päästä arvoon mk/kg.

Haittakustannukset on arvioitu vuonna 1989 eri tekijöille taulukon 2.2 mukaisiksi.

*Taulukko 2.2. Arvio tieliikenteen pakokaasujen aiheuttamista kustannuksista vuonna 1989. /13/*

PAKOKAASUJEN AIHEUTTAMA HAITTA	KUSTANNUS (Mmk)
Sairaudet	260
Likaantuminen	410
Korroosio	40
Metsän tuoton menetys	220
Peltojen sadon menetys	220
Viihtyvyys	300
Ilmaston muutos	1 500
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>2 900</b>

Suomessa ehdotetaan käyttöön otettavaksi yksikköhaittahinnat seuraaville päästökomponenteille:

- typen oksidit (NO<sub>x</sub>)
- hiilivedyt (HC)
- hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>)
- hiukkaset

Hiilimonoksidia (CO) ei tulla näillä näkymin arvottamaan ollenkaan toisin kuin ruotsalaisessa tutkimuksessa on esitetty.

Laskentamenettely edellyttää KEHAR-ohjelmiston kehittämistä. Ohjelmisto ei tällä hetkellä laske hiukkassummaa, tosin ohjelmiston päivitys on käynnissä ja siihen lisätään puuttuva komponentti.

Tiehallituksen asettama työryhmä päätyi tutkimuksessaan menetelmään, jossa pakokaasujen hinnoittelu tehdään tiehankkeissa päästömäärien avulla. Työryhmä ei anna valmiita arvoja, vaan jokaisessa hankkeessa voidaan käyttää kulloinkin sopivimpia arvoja. Tässä käytettävät arvot on otettu Panplan Oy:n tutkimuksesta (VT 5 ja VT 17). /25/

Taulukossa 2.3 on esitetty päästökomponenttien arvoja. Vertailun vuoksi on esitetty myös ruotsalaisen tutkimuksen (Leksel ja Hansson, 1989) ehdottamat arvot. /5/



Taulukko 2.3. Päästökomponenttien arvoja Ruotsissa ja Suomessa. /25,5/

Päästök.	Suomi (mk/kg)	Ruotsi (mk/kg)
CO	ei	0,16
HC	8,7	20,3
NO <sub>x</sub>	4,4	44,1
CO <sub>2</sub>	0,15	0,18
SO <sub>2</sub>	ei	22,5
Hiukkaset	79,0	483,0

Ruotsalaisen tutkimuksen ehdottamat arvot ovat huomattavasti suuremmat, esim. typen oksidien arvo on Ruotsissa kymmenenkertainen Suomeen verrattuna.

## 2.4 TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET

### 2.4.1 Yleistä

Saksalaiset käyttävät työllisyysvaikutuksia tiehankkeiden taloudellista kannattavuutta määrittäessään. Työllisyysvaikutukset lasketaan sekä tien rakentamisen että käytön aikana ja aluekeskuksien välisiä yhteyksiä parantaville hankkeille lasketaan vielä ns. alueelliset rakennehyödyt. /3/

### 2.4.2 Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana

Saksalaiset ovat kehittäneet tekijälle laskentamenettelyn, joka on esitetty liitteessä 1. Lopputuloksena saadaan hyödyt muodossa Mmk/v.

Kaavassa esiintyvä alueellinen työttömyyskerroin riippuu alueen työttömyysasteesta. Saksalaiset ovat määrittäneet alueittain kertoimen arvon. Suomessa vastaava jako voisi olla esim. lääneittäinen ja kerroin määritettäisiin vuosittain läänissä esiintyvän työttömyysprosentin perusteella.

Lisäksi kaavassa esiintyy kerroin, joka ilmaisee työllistämisestä saatavan hyödyn suhdetta investointikustannukseen. Saksassa se on noin 15 %. /3/

### 2.4.3 Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana

Tekijälle on kehitetty laskentamenettely, joka on esitetty liitteessä 2.

Saksalaisessa laskennassa on mukana mm. empiirisesti määritelty investoinnista saatava maksimihyöty, paikallinen rakenteellisesta työttömyydestä johtuva kerroin ja standardoitu investointikustannus. /3/

### 2.4.4 Alueelliset rakennehyödyt

Alueelliset rakennehyödyt on tekijä, jonka saksalaiset laskevat ainoastaan, jos hanke parantaa suurien asutuskeskusten välisiä yhteyksiä. Esimerkkihankkeista VT 3 Hämeenlinna-Tampere kuuluu kiistattomasti tähän ryhmään.

Hyöty lasketaan kaavalla, joka on esitetty liitteessä 3.

Kaavassa esiintyy tietty arvostuskerroin, jonka saksalaiset määrittävät aluekeskusten välisille yhteyksille. Kerrointa laskettaessa otetaan huomioon:

- yhteyksien laatutaso
- alueellinen sijainti
- alueen taloudellinen tilanne. /3/

## 2.5 TAVARALIIKENTEN SAAMAT HYÖDYT

Tieinvestoinneista on tavaraliikenteelle monellakin tapaa hyötyä, mutta tyypillistä on kvantifioinnin vaikeus. Moottoritiehankkeille on määritetty tavarakuljetusten säästöt TIE 2010 -ohjelmassa, yhteensä 123 Mmk. Tavararyhmittäisessä tarkastelussa eniten hyötyvät metsäteollisuuden sekä sekalaisen kappaletavaran ja kaupan kuljetukset. Mainittujen kolmen ryhmän osuus hyödyistä on 16 %, mutta kun myös sorakuljetusten 10 %:n osuus kohdistuu pääasiassa rakennusosalalle, nousee rakennusalan kuljetusten merkitys korkeaksi. /10/

Edellä lueteltuja tavararyhmiä kuljetetaan koko valtakunnan alueella, huomattava määrä myös alempiasteisella tieverkolla. Tavaraliikenteen ja tieinvestointien yhteys on siis luonteeltaan laajempi kuin vain moottoriväyliin liittyvä.

Jos hankkeet asetettaisiin tärkeysjärjestykseen tavaraliikenteen määrän perusteella, olisi suurin hyödynsaaja teollisuus. Koska kehittämishankkeilla saatavista hyödyistä suuri osa menee henkilöliikenteelle, ei ole kohtuullista priorisoida investointeja vain

tavaraliikenteen säästöjen perusteella. Teollisuus on havainnut tuotannollisten investointien suuntautuvan hyvien kuljetusyhteyksien varrelle, jolloin merkittävimmät kriteerit ovat korkeatasoinen infrastruktuuri ja toimivat kuljetuspalvelut. Yhä enemmän annetaan painoa myös sille, että maamme verkostot olisivat kansainvälisessä vertailussa "edustuskelpoisia". Tällä teollisuus katsoo olevan merkitystä ulkomaisten investointien houkuttelemisessa Suomeen.

Suomi on noin vuorokauden kuljetusmatkan verran kauempana EY:n keskialueilta kuin esim. Ruotsi. Kun integraatiokehityksen mukana kilpailutekijät vähitellen harmonisoidaan, hyvä kotimainen liikenteen infrastruktuuri katsotaan teollisuudessa lähes ainoaksi mahdollisuudeksi kompensoida maantieteellisen etäisyyden aiheuttamaa haittaa Suomen vientikuljetuksille. Vaikka kotimaisen vientiteollisuuden edut ovatkin etusijalla, liikenteen infrastruktuurilla tulisi varautua myös transitoliikenteeseen. Edellä luetellut tekijät ovat Suomen teollisuudelle todellisia kilpailutekijöitä, vaikka niiden projisointi yksittäisen tiehankkeen kannattavuuden arvioinnissa hyötypuolelle jää tämän hetkiselä tiedon tasolla puutteelliseksi.

Suurten linjanvetojen ohella teollisuus arvostaa myös pienehköjä tienpidollisia toimenpiteitä, joilla voi olla huomattavan suuria vaikutuksia koko logistisen ketjun kannalta. Argumentti viittaa siihen, että tavarakuljetusten ja tiehankkeiden yhteys on ilmeinen myös pienissä hankkeissa. Liittymäjärjestelyjen avulla on mahdollista parantaa jakeluliikenteen toimintaedellytyksiä, millä on suora yhteys mm. väestön elintarvikehuollon kustannuksiin. Kelirikkohaittojen vähentäminen taas parantaa luonnonvarojen hyödyntämisen astetta.

Suuri määrä pieniä toimenpiteitä voi yhteisvaikutukseltaan muodostua suuremmaksi kuin mitä yksittäisten hankkeiden perusteella osataan päätellä.

Tässä tutkimuksessa on laskettu tavaraliikenteen hyödyt raskaan liikenteen ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannusten muutoksina.

Sen sijaan tieyhteyden parantamisen aiheuttamia kerrannaisvaikutushyötyjä (esim. varastojen pieneneminen kuljetusvarmuuden kasvamisen vuoksi, kaksi päivittäistä ajokertaa entisen yhden sijasta) ei ole otettu huomioon tiehankkeiden taloudellisia laskelmia suoritettaessa.

Tavaraliikenteen operatiivisella puolella voi olla vaikeaa nähdä kaikkia logistisia hyötyjä tieyhteyden parantamisesta, sillä vaikutukset saattavat ilmetä vasta pitkän ajan kuluttua.

Perustavaa laatua oleva ongelma arvioitaessa tiehankkeiden vaikutusta logistiseen ketjuun on puutteellinen tieto Suomen tavaravirroista. Se ilmenee määrällisellä mutta etenkin laadullisella puolella. Liikenneministeriön ja tiehallituksen äskettäin käynnistämä tavaravirtojen mallintamistutkimus tulee parantamaan tilannetta merkittävästi.



## 2.6 ASUINYMPÄRISTÖN LAADUN PARANEMINEN

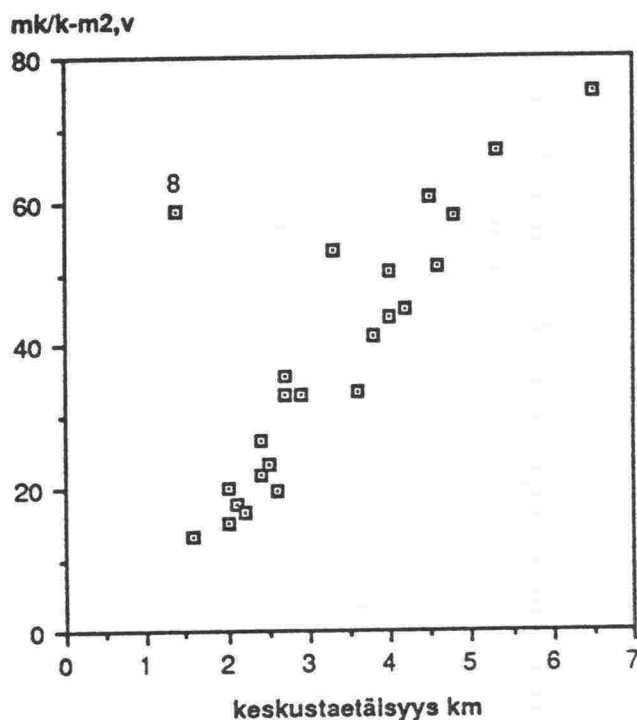
Tässä yhteydessä viitataan saksalaiseen menetelmään. Saksassa tehdyn tutkimuksen mukaan ihmiset ovat valmiita maksamaan 18 prosenttia korkeampaa vuokraa asunnosta, joka sijaitsee vähemmän melua tuottavan kadun varrella. Tällaisena pidetään katua, jossa liikennemäärä ei ylitä 1500 ajon./vrk eikä melutaso ylitä 50 dBA. /3/

Halun asua vähemmän "häiriöpitoisella" alueella katsotaan antavan arvon 60 DEM/asukas ja sitä käytetään hyötykomponenttina, joka otetaan huomioon rakennettaessa uusi tie kauemmaksi asunnoista. /3/

Suomessa tätä komponenttia voitaisiin käyttää ohikulkutiehankkeissa. Arvo voisi vaihdella välillä 100-400 mk/asukas.

## 2.7 KAAVATALOUSHYÖDYT

Kaavataloushyödyillä tarkoitetaan niitä kaavoitukseen liittyviä hyötyjä, joita saadaan rakentamalla uusi tieyhteys. Yleensä kyseessä on ohikulkutien rakentaminen, jolloin jokin uusi alue saadaan yhteiskunnan käyttöön. Tässä tutkimuksessa lasketaan kustannuksia eri taajamanosien ulkoiselle liikenteelle.



Kuva 2.4. Suhteellisten ulkoisten liikennekustannusten riippuminen alueen keskustaetäisyydestä. /16/

Ympäristöministeriön teettämässä tutkimuksessa "Asuntoalueiden kaavoitus ja kokonaiskustannukset (ASTA III)" on laskettu hintoja ulkoisille liikennekustannuksille. Tulos on muotoa  $\text{mk/k-m}^2$  vuodessa keskustaetäisyyden funktiona (kuva 2.4). /16/

Vertailemalla eri taajamanosien liikennekustannuksia saadaan lasketuksi kaavataloushyödyt.

## 2.8 ESTEVAIKUTUKSET

Tielaitoksen kannanoton mukaan estevaikutusten hinnoittelua ei tulla ottamaan käyttöön tässä vaiheessa. Ensin kerätään kokemuksia melun ja pakokaasujen arvottamisesta ja sen jälkeen tehdään päätös, onko tarvetta hinnoitella muita vaikutuksia vai luovutaanko ympäristön hinnoittelusta kokonaan. /5/

Estevaikutusta tarkastellaan kevyen liikenteen kannalta. Ohikulkuteiden rakentamisen ansiosta kevyt liikenne saa aikahyötyjä, kun liikenne taajamassa vähenee oleellisesti.

Saksalaiset ovat kehittäneet estevaikutukselle laskentakaavan, joka perustuu kevyelle liikenteelle tien ylittämistä aiheutuvasta viivytyksestä ja sen arvottamisesta. Estevaikutuksen laskentakaava on esitetty liitteessä 4. /3/

Ohikulkutien rakentaminen rauhoittaa taajamaa liikenteellisesti ja parantaa jalankulkijan mahdollisuuksia tien ylittämiseen. Estevaikutuksen muutos lasketaan jalankulkijoille vuodessa kertyvinä aikasäästöinä. Jalankulkijan ajalle käytetään eri yksikköarvoja (Saksa 5 DEM/h, 1985 hintataso).

## 2.9 TAAJAMAKUVAN PARANEMINEN

Lähes kaikissa taajamahankkeissa käytetään hankkeen perusteluna sitä, että hankkeen avulla parannetaan taajamakuva. Tällä tarkoitetaan sitä, että ihmiset kokevat taajaman liikennejärjestelmän toimivammaksi, turvallisemmaksi ja viihtyisämmäksi.

Taajamakuvan paranemisen arvon oletetaan olevan se summa, minkä ihmiset olisivat valmiita maksamaan vuosittain taajamakuvasa paranemisesta.

Käyttämällä arvoja väliltä 50-1000 mk/asukas/vuosi on katsottu taajamakuvan paranemisen vaikutusta hankkeen kannattavuuteen.

**2.10 YHTEENVETO**

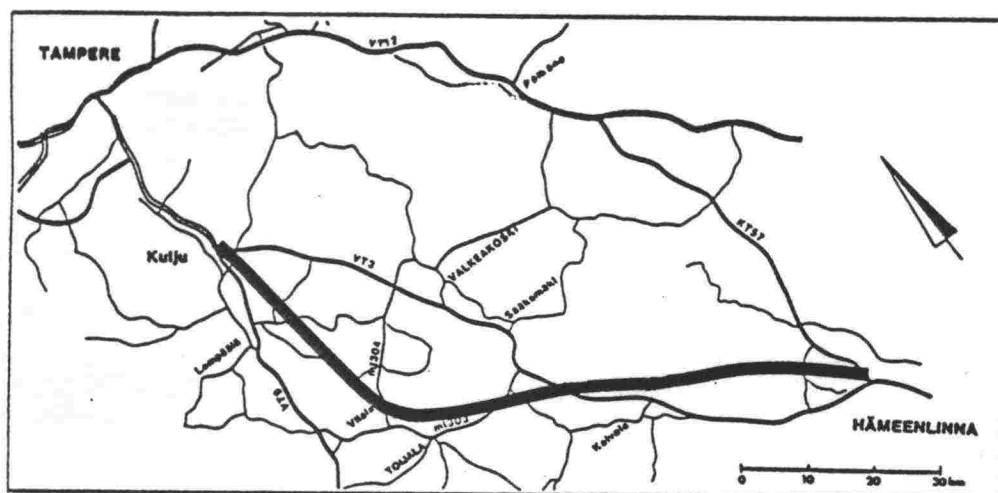
Tässä luvussa esitetyt yhteiskuntataloudelliset vaikutukset on pyritty arvottamaan joko ulkomaisten kokemusten tai suomalaisten asiantuntijoiden arvioiden perusteella.

Taulukossa 2.4 on esitetty, mitä vaikutuksia missäkin esimerkkihankkeessa on käsitelty.

*Taulukko 2.4. Esimerkkihankkeissa tarkasteltavia yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia.*

	VT 3	VT 6	VT 8	VT 14	MT 663	MT 5053
Ajomukavuus	X	X		X		
Melu			X	X	X	
Päästöt	X	X	X		X	
Työllisyys	X	X		X		X
Tavaraliik. hyödyt	X					X
Asuinympäristön laadun par.			X		X	
Kaavatalous			X	X	X	
Estevaik.			X	X	X	
Taajamakuva par.			X		X	

### 3. VT 3 HÄMEENLINNA-TAMPERE



Kuva 3.1. VT 3 Hämeenlinna-Tampere, Hämeen tiepiiri. /7/

#### 3.1 YLEISTÄ HANKKEESTA

Hanke käsittää moottoritien rakentamisen Hämeenlinnan ja Tampereen välille ja se toimii jatkona Helsinki-Hämeenlinna -moottoritielle, jota parhaillaan rakennetaan.

Nykyisellä tiellä lähes puolet liikennesuoritteesta ajetaan jonoissa ja ruuhkia on myös arkisin, minkä takia ohittaminen on erittäin vaikeaa.

Tulevan moottoritien pituus on 61,7 km ja sen suunniteltu rakentamisaika on 1993-1999. Tällä hetkellä väli Hämeenlinna-Parola on tielain mukaisessa käsittelyssä, välin Parola-Iittala tiensuunnittelu on käynnissä ja Iittala-Kulju tarveselvitys valmistui kesällä 1991.

Hankkeen valmistuttua on Helsingin ja Tampereen välillä yhtenäinen moottoritiejakso, jolla ei esiinny ruuhkia.

Hankkeen hankeperustelukortti on esitetty liitteessä 5.



### 3.2 HANKKEEN LIIKENNETALOUS

Rakentamishankkeen kustannusarvio on 1153 Mmk (tr.ind 138, 1985=100).

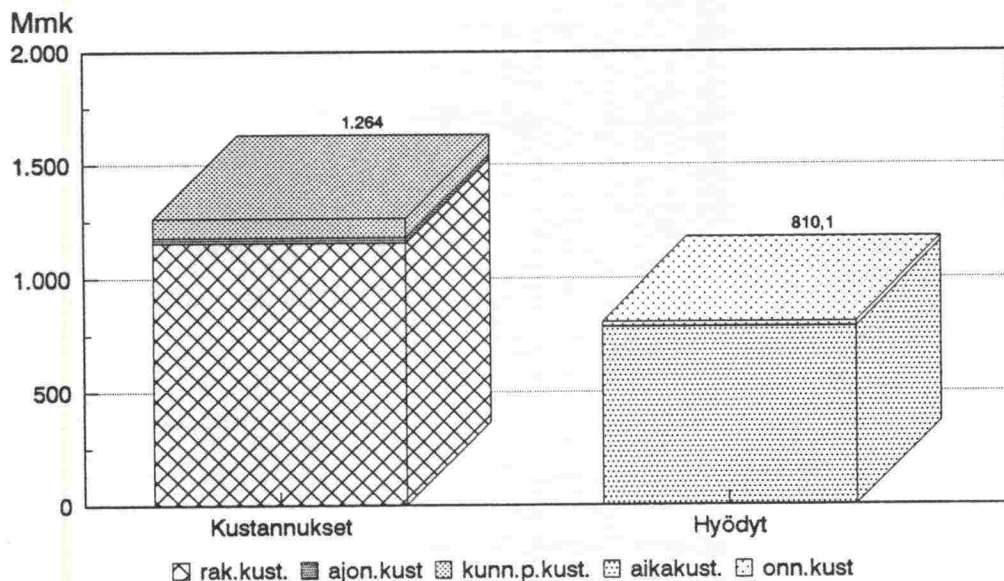
Hankkeen aiheuttamat säästöt (diskontattuna vuoteen 1995) :

Aikakustannussäästöt	787,5 Mmk
Ajoneuvokustannussäästöt	-27,0 Mmk
Onnettomuuskust.säästöt	22,6 Mmk
<u>Kunnossapitokust.säästöt</u>	<u>-84,0 Mmk</u>
<b>SÄÄSTÖT YHT.</b>	<b>699,1 Mmk</b>
<b>H/K -suhde</b>	<b>0,61</b>

Kuvassa 3.2 on esitetty hankkeen hyödyt ja kustannukset graafisessa muodossa. Kuvassa on säästöt esitetty kustannus-pylväässä, jos säästöt ovat olleet negatiivisia. Muutoin ne ovat hyödyt-pylväässä. Kustannuksissa esitetään siis rakentamiskustannukset ja negatiiviset säästöt. Samaa periaatetta käytetään kaikissa tutkimuksen vastaavissa kuvissa.

## VT3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

### Hyödyt ja kustannukset



Kuva 3.2. Hankkeesta aiheutuvat hyödyt ja kustannukset (Mmk).



Tästä hankkeesta on tehty useita tutkimuksia. Sen on todettu lisäävän BKT:ta noin 150 Mmk ja luovan 35 uutta työpaikkaa vuoteen 2030 mennessä. Näitä seikkoja ei kuitenkaan ole otettu huomioon hankkeen H/K -suhdetta laskettaessa. /15/

### 3.3 YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

#### 3.3.1 Ajomukavuus

Ajomukavuutta on lähdetty tutkimaan selvittämällä nykyiset ja ennustetut liikennemäärät ja ruuhkautuneen liikenteen osuus.

Välin liikennemäärät ovat suhteellisen pienet. Liikennemääriä arvioitaessa ei kuitenkaan ole otettu huomioon esim. Helsinki-Hämeenlinna moottoritien valmistumisen aiheuttamaa ns. syntyvän liikenteen kasvua.

Liikenteen kasvun epävarmuustekijät on otettu huomioon antamalla liikenteen kasvulle kolme eri kehitysvaihtoehtoa. Tiehallituksen laatiman "Liikenne- ja autokantaennusteen 1989-2010" mukaan tulee liikenteen kasvukertoimeksi Hämeen tiepiirissä valtateillä 1,61. Oletuksena annettiin liikenteelle kasvukertoimet 1,2 , 1,6 ja 2,0. /11/

Käytössä olleen LAM-pisteen (Valkeakosken kohdalla) perusteella todettiin vuoden 1990 kesäajan "mökkiliikenteen" suuntaisliikenteen saavan arvoja välillä 4400-7400 ajon./vrk ja suurimmat suuntaistuntiliikenteet olivat noin 750 ajon/h.

Liikennemäärät ja oletetut liikenteen nopeuden romahdukset oletettiin taulukon 3.1 mukaisiksi.

*Taulukko 3.1. Suuntaisliikenne vuonna 2015 ja arvioitu liikenteen nopeuden romahdusten lukumäärä.*

Liikenteen kasvukerroin	Suuntaisliikenne v.2015 (ajon/vrk)	Romahdusten lukumäärä (max 52)
1,2	5280 - 8900	0 - 5
1,6	7040 - 11840	5 - 10
2,0	8800 - 14800	10 - 20

Liikenteen romahdusten arvot oletettiin laskettujen esimerkkitapausten mukaisiksi. Tapaukset nimettiin lieväksi romahtamiseksi ja suureksi romahtamiseksi. Kyseessä

on aina yhden ruuhkan kokonaishinta. Ruuhka on näissä tapauksissa kestänyt 6-7 tuntia. Ruuhkien arvot on esitetty taulukossa 3.2.

*Taulukko 3.2. Liikenteen nopeuden romahtamisen arvo (mk/romahdus).*

Arvotusluokka	Lievä romahtaminen	Suuri romahtaminen
Lievä arvotus	60 000 mk	117 000 mk
Normaali arvotus	130 000 mk	290 000 mk
Suuri arvotus	220 000 mk	400 000 mk

Näiden arvojen perusteella on laskettu ajomukavuuden rahalliset arvot vuonna 2015 eri kasvukerroinnusteilla. Luvut on saatu kertomalla romahtamisten arvot oletetuilla romahtamispäivillä. Saadut tulokset on esitetty taulukossa 3.3.

*Taulukko 3.3. Ajomukavuuden arvot v. 2015 eri ruuhkautumisasteilla (Mmk/v).*

Liikenteen kasvukerroin	Lievät ruuhkautumiset	Suuret ruuhkautumiset
1,2	0 - 0,3	0 - 0,6
1,6	0,7 - 1,3	1,5 - 2,9
2,0	2,2 - 4,4	4,0 - 8,0

Ruuhkautumisten nykyarvo (1995) on laskettu olettamalla liikenteen kasvavan tasaisesti koko tarkasteluajanjakson. Tulokset on esitetty taulukossa 3.4.

*Taulukko 3.4. Ajomukavuuden nykyarvot (1995) enimmillään (Mmk).*

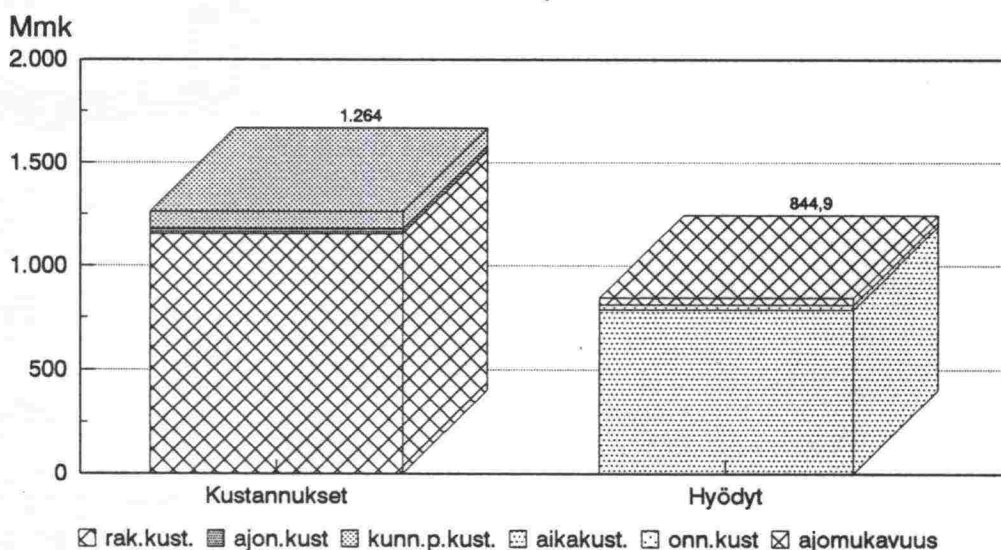
Liikenteen kasvukerroin	Lievät ruuhkautumiset	Suuret ruuhkautumiset
1,2	1,3	2,6
1,6	5,6	12,9
2,0	19,1	34,8

Maksimitapauksessa ajomukavuuden huomioonottaminen nostaa hankkeen kannattavuutta 0,61:sta 0,64:ään. Vaikutus on melko vähäinen.

Kuvassa 3.3 on esitetty ajomukavuuden vaikutus hankkeen kustannuksiin ja hyötyihin. Kuvassa on kustannukset-pylväässä esitetty rakentamiskustannukset sekä negatiiviset säästötekijät. Hyödyt-pylväässä esitetään hankkeesta johtuvat säästötekijät.

## VT3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

### Ajomukavuuden huomioonotto Maksimitapaus



Kuva 3.3.

*Ajomukavuuden huomioon ottamisen vaikutus hankkeeseen (Mmk).*

Hankkeen vaikutukset ajomukavuuteen ovat joka tapauksessa positiivisia. LAM-järjestelmä ottaa huomioon vain mittauspisteen kohdalla tapahtuneet nopeuden muutokset. Todennäköisesti jaksolla tapahtuu vielä enemmän romahtamisia kuin järjestelmän perusteella voidaan havaita.

### 3.3.2 Tavaraliikenteen hyödyt

Viasys Oy on tehnyt Hämeen tiepiirin toimeksiannosta tavaraliikennettä koskevan tutkimuksen, jonka nimi on "Valtatie 3 välillä Iittala-Kulju, talousvaikutukset".

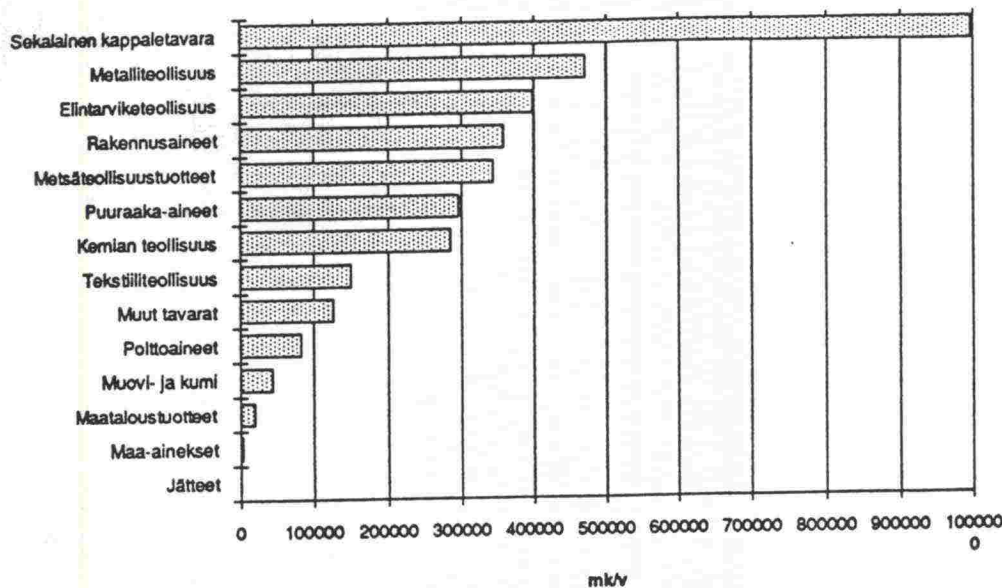


Sen perusteella tavarankuljetusten säästöt vuonna 2000 ovat 1,3 Mmk/v ja vuonna 2010 3,6 Mmk/v. Säästöt ovat yhteensä 17,3 Mmk diskontattuna vuoteen 1995 6 prosentin korolla ja 20 vuoden tarkasteluajanjaksolla. Saadut säästöt perustuvat tavarankuljetuksen aika-, ajoneuvo- ja onnettomuussäästöihin. Näistä aikasäästöt ovat kaikkein merkittävimmät. /24/

KEHAR-ohjelmisto laskee kyseiselle hankkeelle raskaan liikenteen ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannukset. Tuloksena ohjelmisto esittää raskaan liikenteen ajoneuvo- ja aikakustannussäästöt 20 vuoden tarkasteluajanjaksolla. Summa on 99,7 Mmk diskontattuna vuoteen 1995.

Ero tuloksissa selittynee Viasys Oy:n yksityiskohtaisemmasta laskentamenetelmästä, jossa on pyritty laskemaan yrityksille tulevia todellisia hyötyjä.

Kuvassa 3.4 on esitetty Viasys Oy:n tutkimuksen mukaan saatujen kuljetussäästöjen osuus tavaralajeittain vuonna 2010.



Kuva 3.4. Kuljetussäästöt tavaralajeittain vuonna 2010. /24/

Näiden seikkojen lisäksi on olemassa joukko muita logistisia vaikutuksia. Esi-merkkinä mainittakoon, että kun väli Helsinki-Tampere on rakennettu kokonaan moottoritieksi, se mahdollistaa joillekin tavarantoimittajille kaksi päivittäistä kuljetuskertaa entisen yhden asemesta.

Samoin moottoritie vaikuttaa kuljetusten luotettavuuden paranemiseen, mikä aiheuttaa kerrannaisvaikutuksia mm. tavaran varastointiin. Ruuhkautumisen väheneminen vaikuttaa varmasti myös tarvittavan kaluston määrään, mutta tällainen seikka tulee näkyviin vasta pitkän ajan kuluttua.

### 3.3.3 Työllisyysvaikutukset ja BKT:n kasvu

Saksalaisten esimerkkien perusteella voidaan tälle hankkeelle laskea työllisyysvaikutukset tien rakentamisen ja käytön aikana sekä alueelliset rakennehyödyt. Alueelliset rakennehyödyt lasketaan tapauksissa, joissa hanke parantaa suurten asutuskeskusten välisiä yhteyksiä ja kolmostie-hanke on kiistatta tällainen.

Taulukossa 3.5 on esitetty saadut vuosittaiset hyödyt sekä tekijöiden nykyarvot (1995). Laskujen suorittamiseen voi tutustua liitteessä 6.

*Taulukko 3.5. Työllisyysvaikutukset hankkeeseen.*

Työllisyysvaikutus	Vuotuinen hyöty (Mmk/vuosi)	Nykyarvo 1995 (Mmk)
Tien rakentamisen aikana	8,34	56,0
Tien käytön aikana	16,9	127,6
Alueelliset rakennehyödyt	16,7	121,2
YHT.	41,94	304,8

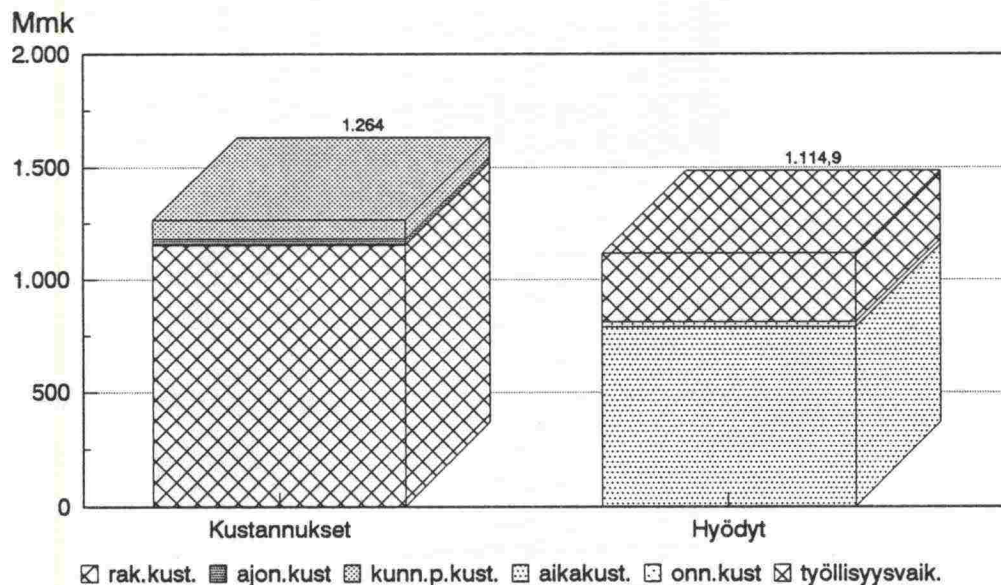
Jos kaikki kolme tekijää otetaan huomioon hankkeen kannattavuutta määritettäessä, työllisyysvaikutusten merkitys on varsin suuri. Hanke on muuttunut kannattamattomasta lähes kannattavaksi. Hanke parantaa tärkeiden aluekeskuksien yhteyksiä, mille saksalaiset menetelmät antavat suuren arvon.

Yhteenlaskettuna vaikutus on 304,8 Mmk diskontattuna vuoteen 1995. Tarkastelu-ajanjakso on 20 vuotta.

Kuvassa 3.5 on esitetty työllisyysvaikutusten merkitys hankkeen kustannuksiin ja hyötyihin.

## VT 3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

## Työllisyysvaikutukset



Kuva 3.5. Työllisyysvaikutukset hankkeeseen (Mmk).

Hankkeen H/K -suhde paranee 0,61:sta 0,87:ään eli muutos on huomattava.

Tiehallitus on teettänyt tutkimuksen, joka selvittää moottoriväylien kansantaloudellisia vaikutuksia. Tutkimuksen kohteena ovat olleet tieverkon kehittämissuunnitelmaan kuuluvat moottoriväylähankkeet. Tuloksena tutkimus antaa BKT:n lisäyksen vuoteen 2030 mennessä, verokertymän lisäyksen vuoteen 2030 mennessä ja hankkeen luomien uusien työpaikkojen lukumäärän vuonna 2010. /2/

Taulukossa 3.6 on esitetty vertailuna kyseisen tutkimuksen tulokset verrattuna tämän tutkimuksen tuloksiin.



Taulukko 3.6.

Työllisyysvaikutukset verrattuna "Moottoriväylien kansantaloudelliset vaikutukset" -tutkimuksen tuloksiin. /15/

	"M-väylien kansantal.- vaik."	Tämä tutkimus
Työllisyysvaik.	uusia työpaikkoja 35 kpl (v.2010)	305 Mmk
BKT:n lisäys	145 Mmk	-
Verokertymän kasvu	30 Mmk	-

### 3.3.4 Ympäristövaikutukset

Päästövaikutusten arvottamiseksi laskettiin KEHAR-ohjelmistolla esimerkkihankkeen päästöt. Hiukkasten kustannuksia ei ole voitu laskea, mutta muut komponentit antavat vaikutusten suuruusluokan.

Seuraavassa taulukossa (3.7) on esitetty pakokaasupäästöjen kustannuksia (vuonna 1995) sekä suomalaisilla että ruotsalaisilla arvotuksilla. /25,5/

Taulukko 3.7.

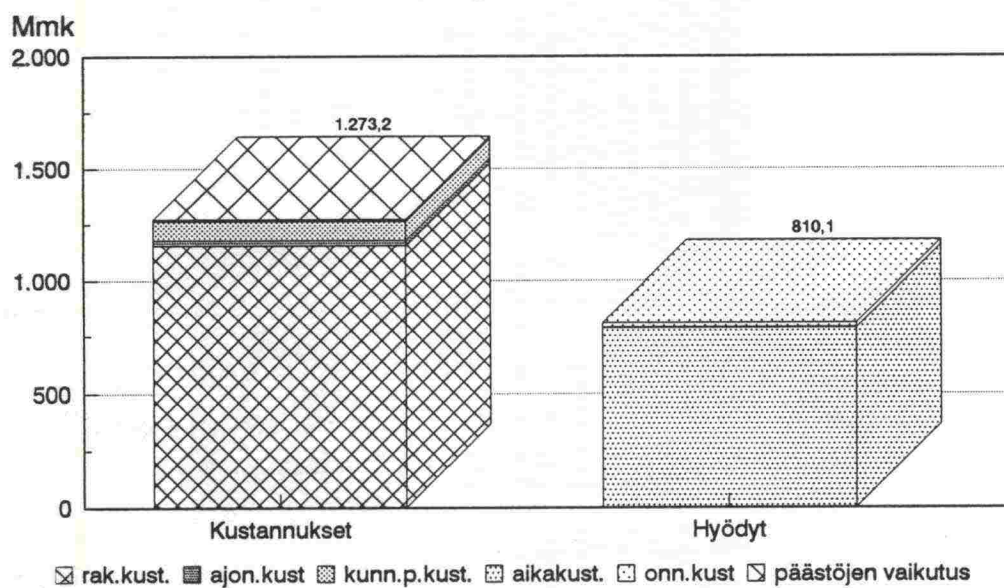
Päästökustannukset VT 3 Hämeenlinna-Tampere.

Päästök.	Suomi (Mmk/v)	Ruotsi (Mmk/v)
CO	-	0,095
HC	0,485	1,131
NO <sub>x</sub>	-0,767	-7,704
CO <sub>2</sub>	-0,78	-0,936
YHT.	-1,062	-7,414

KEHAR-ohjelmistolla laskettu päästöjen nykyarvo (1995) on -9,2 Mmk. Hankkeen H/K -suhde pienenee 0,61:stä 0,60:een.

## VT3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

## Päästöjen vaikutus



Kuva 3.6. Päästöjen arvottamisen vaikutus (Mmk).

## 3.4 HERKKYYSTARKASTELU

## 3.4.1 Laskentakorkokannan muutos

Laskentakorkokannan vaikutusta esimerkkihankkeeseen tutkittiin KEHAR-ohjelmistoa hyväksikäyttäen. Perustana oli hankkeelle Hämeen tiepiirissä suoritettu KEHAR-laskelma.

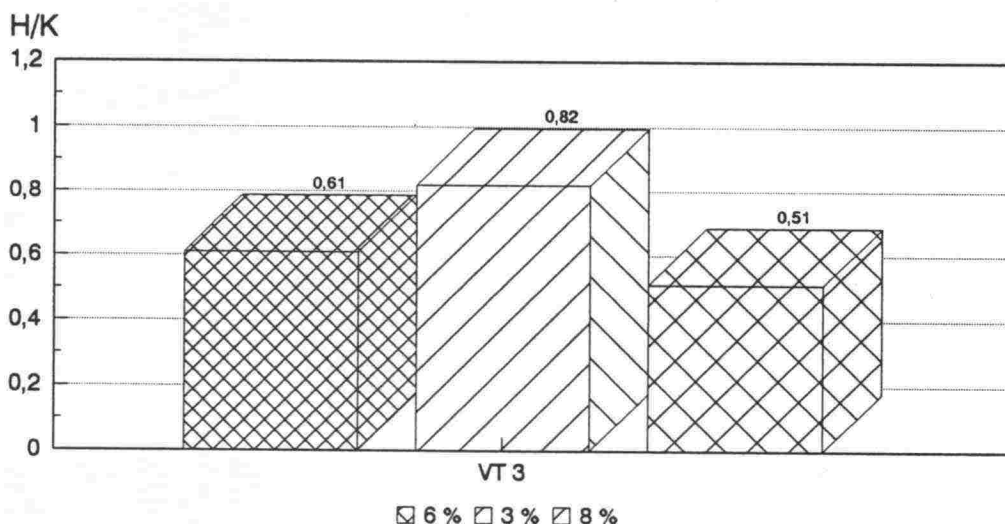
KEHAR-ohjelmistossa vaihdettiin normaalin 6 %:n tilalle arvot 3 % ja 8 % ja suoritettiin uudelleen KEHAR-ajot.

Vaikutukset hankkeen H/K -suhteeseen on esitetty kuvassa 3.7.



## LASKENTAKORKOKANNAN VAIKUTUS

H/K -suhteeseen  
VT 3 HÄMEENLINNA-TAMPERE



Laskettu keharilla

Kuva 3.7.

*Laskentakorkokannan muutoksen vaikutus hankkeen H/K -suhteeseen.*

Laskentakorkokannalla on huomattava merkitys hankkeen taloudelliseen kannattavuuteen. 3 %:n korkokannalla nousi H/K -suhde 0,61:stä 0,82:een. Pienempi korkokanta parantaa hankkeen kannattavuutta ja Suomea pienempi korkokanta onkin käytössä mm. Saksassa (3%) ja Ruotsissa (5%). 8 %:n korkokannalla H/K -suhde sai arvon 0,51. /3,26/

### 3.4.2 Korotetun jäännösarvon vaikutus

Tielaitos on käyttänyt jäännösarvona tunneleille, silloille ja tien rakenteille 30 %, mikä on merkinnyt 20 vuoden tarkastelujaksolla ja 6 %:n laskentakorkokannalla vain vähäistä jäännösarvoa. Tästä syystä se on usein jätetty ottamatta huomioon hankkeiden taloudellisuutta arvioitaessa. /21/

Tielaitoksessa on nyt tarkoitus muuttaa jäännösarvon prosenttiosuutta. Varsinaista vahvistusta asiaan ei vielä ole, mutta asia on ollut esillä mm. Kehikko-projektin yhteydessä. /22/

Jäännösarvo tullaan antamaan kolmelle eri luokalle, jotka on esitetty taulukossa 3.8.

Taulukko 3.8. Jäännösarvon suuruus eri rakenteille. /22/

LUOKKA	RAKENTEET	JÄÄNNÖSARVO
I	Mo-tiet, tunnelit, sillat	60 %
II	Muut tiet, rummut	33 %
III	Tievalaistus, lossit, kevyen liikenteen väylät	0 %

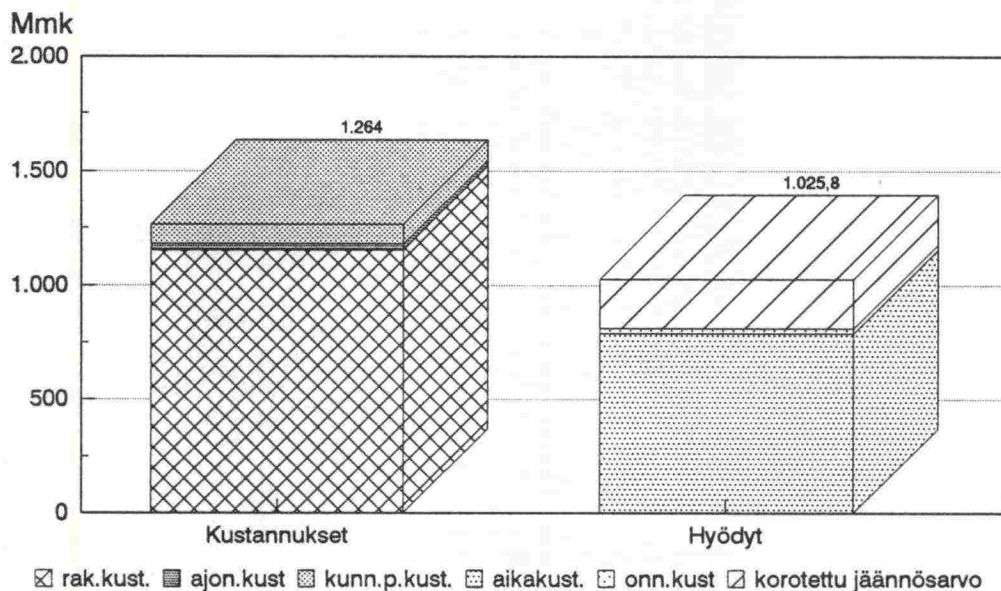
Esimerkkihankkeen investointikustannus on 1153 Mmk. Koska kyseessä on moottoritiehanke, jäännösarvo on 60 prosenttia eli 691,8 Mmk.

Tämän summan nykyarvo (1995) on 215,7 Mmk.

Kuvassa 3.8 on esitetty jäännösarvon vaikutuksen suuruus.

## VT3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

### Jäännösarvon muuttamisen vaikutus



Kuva 3.8. Jäännösarvon vaikutuksen suuruus (Mmk).

Hankkeen kannattavuuteen tällä on myös oleellinen vaikutus. Hankkeen H/K -suhde nousee 0,61:sta 0,79.ään.

### 3.4.3 Rakennusaikaiset korot

Jäännösarvon muuttamisen lisäksi on käyty keskustelua rakennusaikaisten korkojen ottamiseksi mukaan taloudellisuuslaskelmiin.

Tämä perustuu siihen, että jos rahoja ei sidottaisi rakentamiseen, ne tuottaisivat tuloa muulla tavoin.

Liitteessä 7 on esitetty kaava, jolla rakennusaikaiset korot voidaan laskea.

Tuloksena saadaan 214 Mmk, joka on lähes yhtä suuri kuin jäännösarvo eli käytännössä nämä kaksi tekijää kumoavat toisensa tässä esimerkkitapauksessa.

### 3.4.4 Ajan arvojen muuttamisen vaikutus

Ajan arvoja muutettiin siten, että työajan matkojen arvojen annettiin pysyä entisellään, mutta työ- ja asiointimatkojen sekä vapaa- ja loma-ajanmatkojen arvot ensin kaksinkertaistettiin ja sitten puolitettiin (taulukko 3.9). /20/

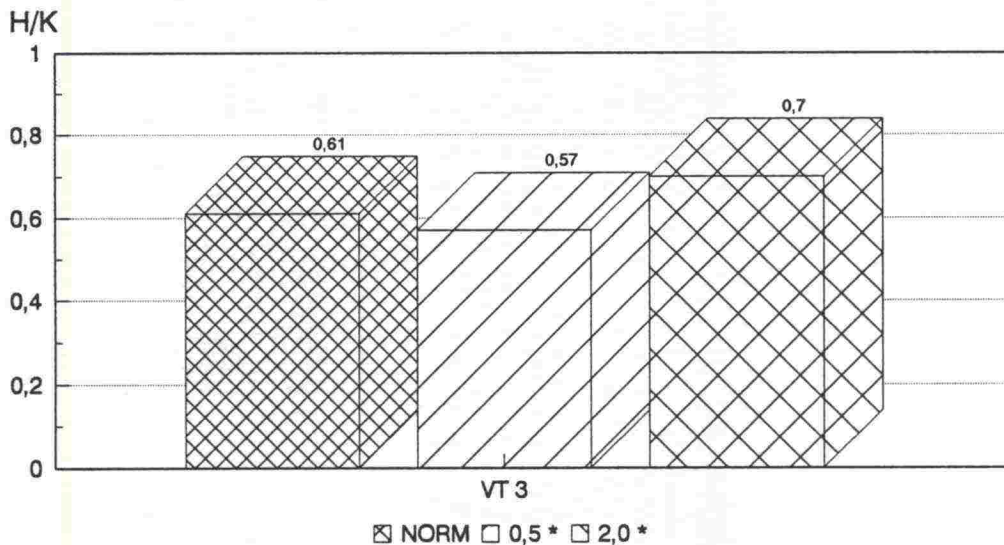
*Taulukko 3.9. Ajan arvojen perusoletukset sekä muutetut arvot (mk/h/ajon.). /20/*

Kerroin	työajan matka	työ- ja asiointi- matka	vapaa- ja loma- ajanmatka
normaali	111,50	30,20	23,70
0,5 *	111,50	15,10	11,85
2,0 *	111,50	60,40	47,40

Kuvassa 3.9 on esitetty, mikä vaikutus arvojen muuttamisella on hankkeen H/K -suhteeseen.



### AJAN ARVON MUUTTAMISEN VAIKUTUS H/K -suhteeseen VT 3 HÄMEENLINNA-TAMPERE



Laskettu keharilla

Kuva 3.9. Ajan arvon muuttamisen vaikutus hankkeen H/K -suhteeseen.

Hankkeen H/K -suhdetta ajan arvon puolittaminen muutti 0,61:stä 0,57:ään ja kaksinkertaistaminen 0,70:een. On syytä korostaa, että ajan arvo on täysin sopimuksenvarainen asia.

### 3.5 YHTEENVETO HANKKEESTA VT3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

Saadut tulokset osoittavat, että sekä yhteiskuntataloudellisilla vaikutuksilla että perusarvojen muuttamisella on huomattava vaikutus hankkeen kannattavuuteen.

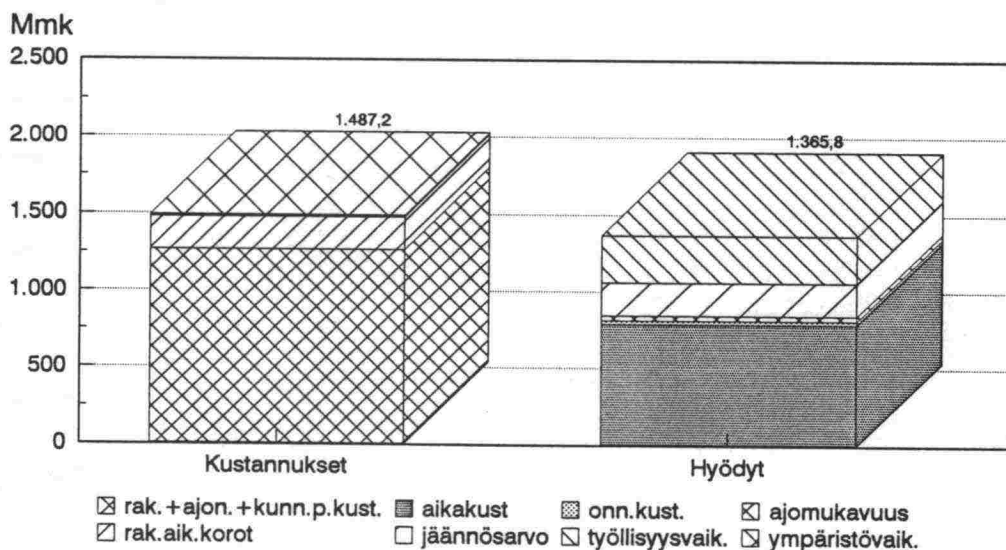
Lopuksi on laskettu yhteiskuntataloudellisten tekijöiden yhteisvaikutus. Herkkyyss-tarkasteluosasta on otettu mukaan jäännösarvon muutos 60 %:iin ja rakennusai-kaiset korot. Laskentakorkokantana on pidetty 6 % ja ajan arvoja ei ole muutettu.

Kuvassa 3.10 on esitetty kaikkien tekijöiden yhteisvaikutus.



## VT3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset  
Yhteenveto



Kuva 3.10. Yhteiskuntataloudellisten vaikutusten ja jäännösarvon yhteisvaikutus.

Hankkeen H/K -suhde paranee 0,61:stä 0,89:ään.

## 4. VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU



Kuva 4.1. VT 14 Savonlinnan ohikulku, Mikkelin tiepiiri. /7/

### 4.1 YLEISTÄ HANKKEESTA

Hanke käsittää ohikulkutien rakentamisen Savonlinnan keskustan ohi. Lisäksi hankkeeseen kuuluu Aholahden kanavan ja Poukkusalmen sillan rakentaminen. Nykyinen valtatie ruuhkautuu kaupungin alueella päivittäin. Kesäisin kaupungin keskustan liikenne ruuhkautuu täysin. Lisäksi nykyisellä tiellä oleva Saimaan syväväylän nostosilta häiritsee liikennettä.

Hankkeen valmistuttua keskustan liikenteen sujuvuus paranee huomattavasti, koska Olavinkadun liikenteestä puolet siirtyy ohikulkutielle. Myös avattavan sillan aiheuttamat ruuhkat poistuvat. Liikenteen melu ja päästöt kaupungin keskustassa pienenevät huomattavasti. Lisäksi Hevonpäänlahden täyttö ja rautatien siirtäminen edesauttavat tämän alueen käyttöönottoa kaupunkia palvelevaan tarkoitukseen.

Hankkeen tiensuunnittelu on käynnissä ja suunniteltu rakentamisaika on 1996-2000.

Hankkeen hankeperustelukortti on esitetty liitteessä 5.

## 4.2 HANKKEEN LIIKENNETALOUS

Hankkeen kustannusarvio on 660 Mmk (tr.ind 141, 1985=100) sisältäen myös kanavan rakentamiskustannukset.

Hankkeen aiheuttamat säästöt (diskontattuna vuoteen 1995):

Aikakustannussäästöt	253 Mmk
Ajoneuvokustannussäästöt	573 Mmk
Onnettomuuskust.säästöt	139 Mmk
<u>Kunnossapitokust.säästöt</u>	<u>-13 Mmk</u>

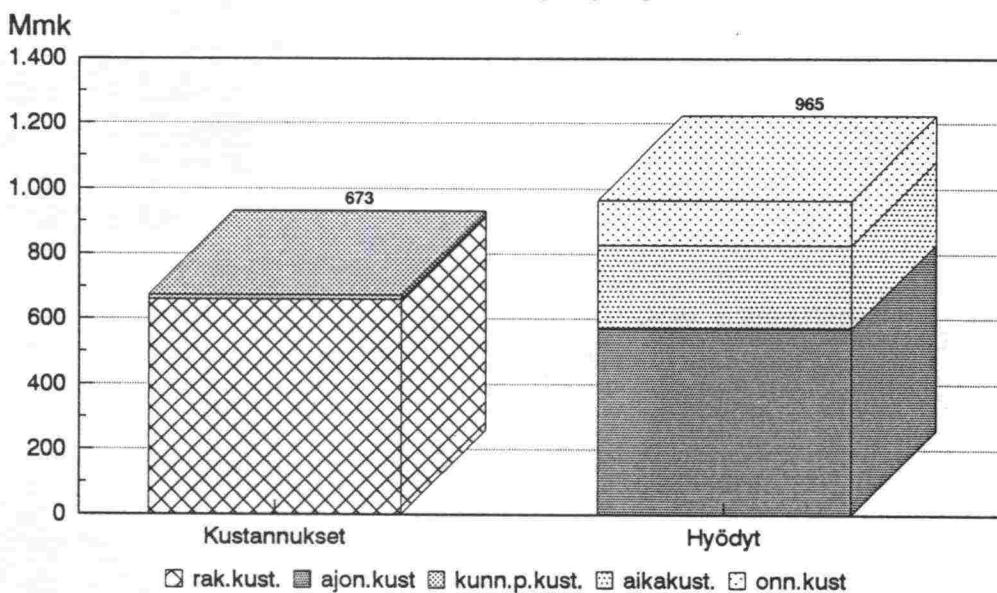
Säästöt yht. 951 Mmk

H/K -suhde 1,44

Kuvassa 4.2 on esitetty hankkeen säästöt ja kustannukset graafisessa muodossa.

## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

### Kustannukset ja hyödyt



Kuva 4.2.

Hankkeen aiheuttamat säästöt ja kustannukset (Mmk).



### 4.3 YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

#### 4.3.1 Kaavataloushyödyt

Ohikulkutien linjaus on suunniteltu siten, että sen johdosta joudutaan täyttämään Hevonpäänlahtea, jonne syntyy uutta rakennusmaata välittömästi keskusta-alueen läheisyyteen.

Viatek Oy on laskenut tekemässään raportissa: "Valtatie 14 välillä Aholampi-Mertala, tarkistettu yleissuunnitelma 1990" hyötyjä uudesta rakennusmaasta. /23/

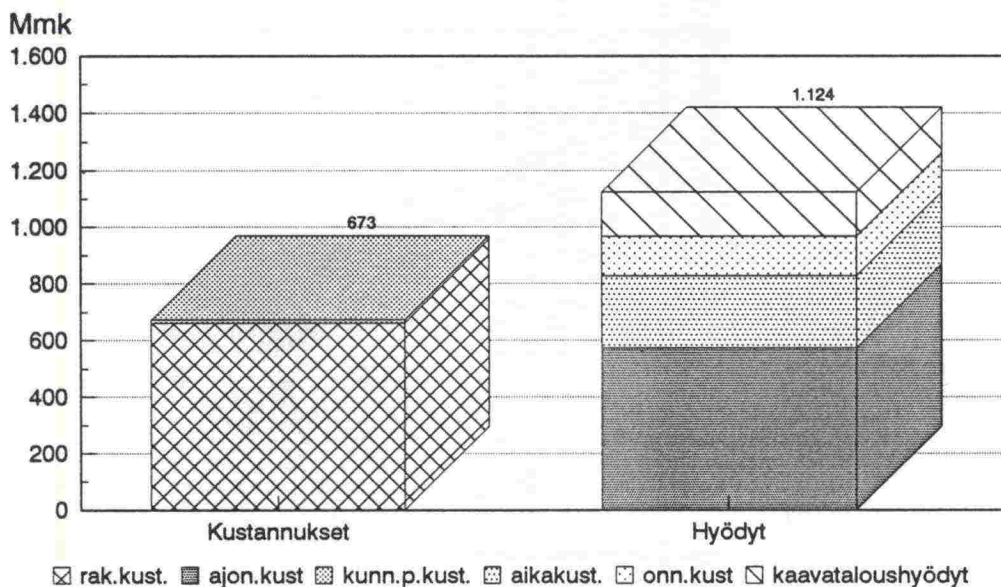
Alueelle on arvioitu tulevan 215 000 kerros-m<sup>2</sup> uutta rakennusmaata. Tälle on annettu arvo 1000 mk/k-m<sup>2</sup> ja näin on päästy loppusummaan 215 Mmk.

Rakennusmaan arvo on jaettu tasan koko tarkasteluajanjaksolle ja hyöty diskontattu vuoteen 1995, jolloin kokonaishyödyksi on saatu 159 Mmk. /17/

Saadun hyödyn vaikutus on esitetty kuvassa 4.3.

## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

### Kaavataloushyödyt (Viatek OY)



Kuva 4.3. Kaavataloushyödyn vaikutus (Mmk) Viatek Oy:n tutkimuksen mukaan.  
/23/



Hankkeen kannattavuus nousee 1,44:stä 1,69:ään, joten vaikutus on huomattava.

Tämä laskutapa ei kuitenkaan ole kaikkien hyväksymä. Puhutaan ns. jakaumavai-  
kutuksesta. Sen mukaan hyötyä ei voisi laskea, koska kyseinen rakennusala olisi to-  
teutettu joka tapauksessa jonnekin muualle.

Hyötyjä voidaan kuitenkin sanoa syntyvän suhteellisten ulkoisten liikennekustannus-  
ten osalta, kun kaupungin kasvupaine purkautuu välittömästi keskustan vieressä  
olevalle alueelle eikä kaupungin laidalle rakennettavalle uudelle alueelle.

Tässä tutkimuksessa on laskettu kyseinen hyöty tehden tiettyjä oletuksia Savonlinnan  
kaupungin kehittymisen suhteen.

Aluksi verrataan tilannetta, jossa Hevonpäänlahti rakennetaan tai kasvupaine  
suuntautuu kaupungin laitaosille. Taulukossa 4.1 on esitetty Viatek Oy:ssä tehdyn  
vision mukaiset rakentamismahdollisuudet. Selvityksen mukaan Hevonpäänlahdelle  
tulee 215 000 k-m<sup>2</sup> rakennuksia, näistä asuntorakennuksia 140 000 k-m<sup>2</sup> sekä liike-,  
toimisto- ja teollisuustilaa 75 000 k-m<sup>2</sup>. /2/

Taulukko 4.1. Savonlinnan kaupungin kasvuvision Viatek Oy:n tutkimuksen mukaan. /2/

ALUE	EI OHI-KULKU TIETÄ		OHI-KULKU- TIE		
	Asuink- m <sup>2</sup>	Teoll. k-m <sup>2</sup>	Asuin k-m <sup>2</sup>	Teoll. k- m <sup>2</sup>	Kes- kusta et.
Kellarpelto	30000	-	-	-	5 km
Laitaatsilta	30000	-	-	-	4 km
Pihlajaniemi	14000	-	-	-	6 km
Nojanmaa	30000	26000	-	-	3 km
Nätki	30000	26000	-	-	5 km
Pääskylahti	-	26000	-	-	3 km
Hevonpäänlahti	-	-	140000	75000	1 km

Rakennusten rakentamiskustannukset samoin kuin verkostojen rakentamiskustannuksia ei tarkastelussa otettu huomioon.

Liikenteen ulkoiset kustannukset arvioitiin kuvan 2.4 perusteella, jolloin kustannuksiksi eri keskustaetäisyyksillä saatiin taulukon 4.2 mukaiset arvot.

Taulukko 4.2. Liikenteen ulkoiset kustannukset (mk/k-m<sup>2</sup>,v) eri keskustaetäisyyksillä.

Kaupunginosa	Keskusta etäisyys (km)	Liikennekust. (mk/k-m <sup>2</sup> )
Hevonpäänlahti	1	10
	2	20
Nojanmaa, Pääskylahti	3	30
Laitaatsilta	4	40
Kellarpelto, Nätki	5	50
Pihlajaniemi	6	70

Vuotuisiksi ulkoisen liikenteen kustannuksiksi kaupunginosittain saatiin taulukon 4.3 mukaiset arvot.

Taulukko 4.3. Ulkoisen liikenteen kustannukset vuosittain (Mmk/v).

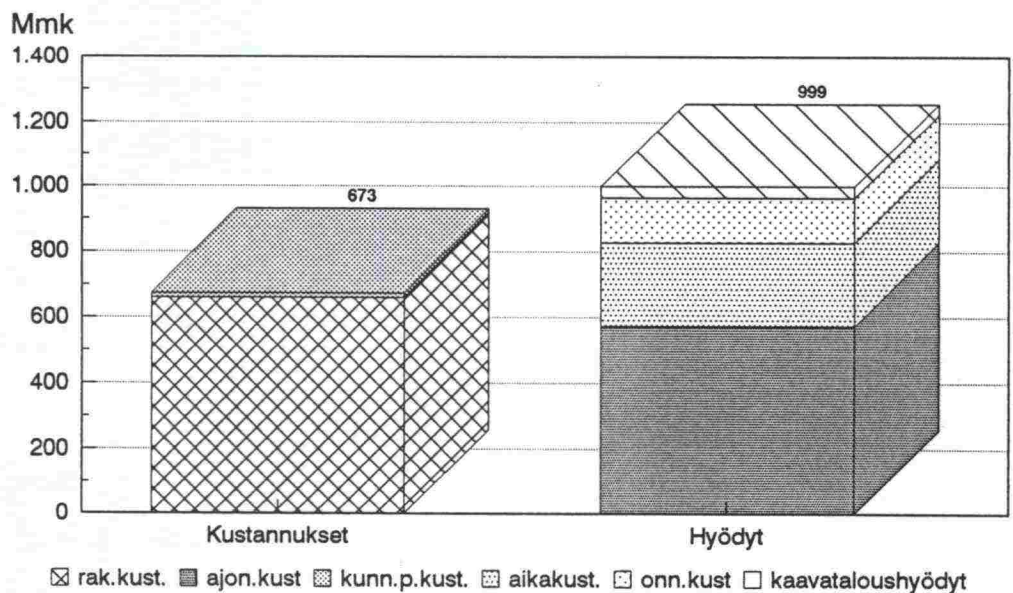
Alue	Ei ohikulkutietä	Ohikulkutie
Hevonpäänlahti	-	1,4
Kellarpelto	1,5	-
Laitaatsilta	1,2	-
Pihlajaniemi	1,0	-
Nojanmaa	0,9	-
Nätki	1,5	-
Pääskylähti	-	-
YHTEENSÄ	6,1	1,4

Kokonaishyödyiksi muodostui 4,7 Mmk/v tilanteessa, jossa asuinalueet ovat valmiit ja ohikulkutie rakennettu.

Ohikulkutie on suunnitelmien mukaan valmis vuonna 2000. Oletetaan, että asuinalueet valmistuvat samana vuonna. Kaavataloushyödyt 20 vuoden ajalta diskontattuina vuoteen 1995 ovat tässä tapauksessa 34 Mmk (kuva 4.4).

## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

### Kaavataloushyödyt



Kuva 4.4. Suhteellisten ulkoisten liikennekustannusten aiheuttamat kaavataloushyödyt (Mmk).

Hankkeen H/K -suhde nousee 1,44:stä 1,49:ään. Merkitys olisi varmasti suurempi, jos tarkasteluajanjakso olisi pidempi kuin 20 vuotta.

#### 4.3.2 Ajomukavuus

Ajomukavuuden paraneminen taajamaoloissa on erilaista kuin maantieliikenteessä. Kaupungin läpi ajava tietä jo ennalta, että ajonopeus alenee.

VT 3:n ja VT 6:n tapauksessa käytettyä menetelmää ei voi sellaisenaan soveltaa taajamaoloihin. Voidaan kuitenkin antaa arvo sille, että ajaja saa valita, ajaako keskustan läpi vai maksaako ja ajaa ohikulkutietä pitkin. Maksuhalukkuuden katsotaan heijastavan ajomukavuuden arvottamista.

Tutkimuksessa rajoitettiin kohderyhmä niihin autoilijoihin, jotka ajavat Savonlinnan ohi. Ne, jotka ovat menossa kaupunkiin, ovat varautuneet pienempään ajonopeuteen.

Vuonna 2015 oletetaan ohikulkutien liikenteen olevan 22000 ajon./vrk, joista 7 000 on läpikulkuliikennettä. /23/

Keskustan ruuhkien välttämiseksi oletettiin kolme eri arvoa:

- \* 1 mk/kerta
- \* 5 mk/kerta
- \* 10 mk/kerta

Arvo kuvaa siis sitä maksua, mitä autoilija olisi valmis maksamaan välttääkseen ajon ruuhkassa.

Vuotuiset kustannukset laskettiin olettamalla saman määrän autoja kulkevan päivittäin Savonlinnan ohi. Saadut arvot on esitetty taulukossa 4.4.

*Taulukko 4.4. Vuotuiset hyödyt v.2015 ja nykyarvot (1995) ajomukavuuden parantamisesta.*

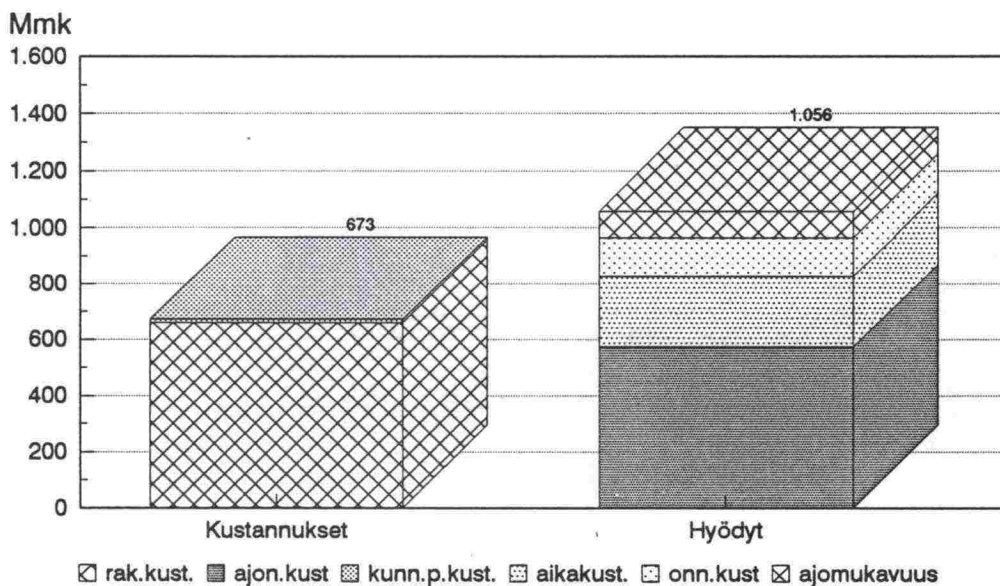
Liikennemäärä	Arvo Mk/kerta	Vuotuiset hyödyt (Mmk/v)	Nykyarvo 1995 (Mmk)
7000	1	2,55	9,2
7000	5	12,8	45,7
7000	10	25,5	91,0

Hyötyjen vaikutus hankkeeseen on esitetty kuvassa 4.5.



## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

### Ajomukavuuden huomioonotto



Kuva 4.5. Ajomukavuudesta saatujen hyötyjen vaikutus enimmillään (Mmk).

Hankkeen kannattavuutta ajomukavuuden huomioon ottaminen nostaa maksimitapauksessa 1,44:stä 1,58:aan eli nousua on lähes 10 %.

### 4.3.3 Ympäristövaikutukset

#### Päästöt

Kyseinen hanke käsittää osuuksia katuverkosta ja KEHAR-ohjelmisto ei pysty käsittelemään niitä. Tarkastelut on siitä syystä suoritettu Emme/2-ohjelmistolla ja Viatek Oy:n tekemässä raportissa "VT 14 välillä Aholanti-Mertala, tarkistettu yleissuunnitelma 1990" on päästöjä käsitelty vain typen oksidien ja hiilimonoksidin osalta. /6/

Päästöjen kustannuksia ei lasketa tämän hankkeen osalta. Saatujen tulosten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että ohikulkutiellä on päästöjen määrää vähentävä vaikutus, joten se tulee mukaan hyötytekijänä hankkeen taloudellista kannattavuutta määritettäessä.

#### Melu

KEHAR-ohjelma ei pysty laskemaan melualueen rajoja kovinkaan tarkasti. Savonlinnan ohikulkutiehankkeelle Viatek Oy on laskenut melualueiden rajat ja määrittänyt melualueiden sisäpuolelle jäävien asukkaiden lukumäärän. /6/

Melulle häiriintyvät ihmiset arvotetaan yksikköarvolla 5000 mk/asukas/vuosi. /13/

Vertaamalla ohikulkuverkkoa nykyverkkoon vuonna 2015 saadaan tulos:/23/

- ohikulkuverkko 1085 häiriintyvää
- nykyverkko 2476 häiriintyvää

Melun arvo v.2015:

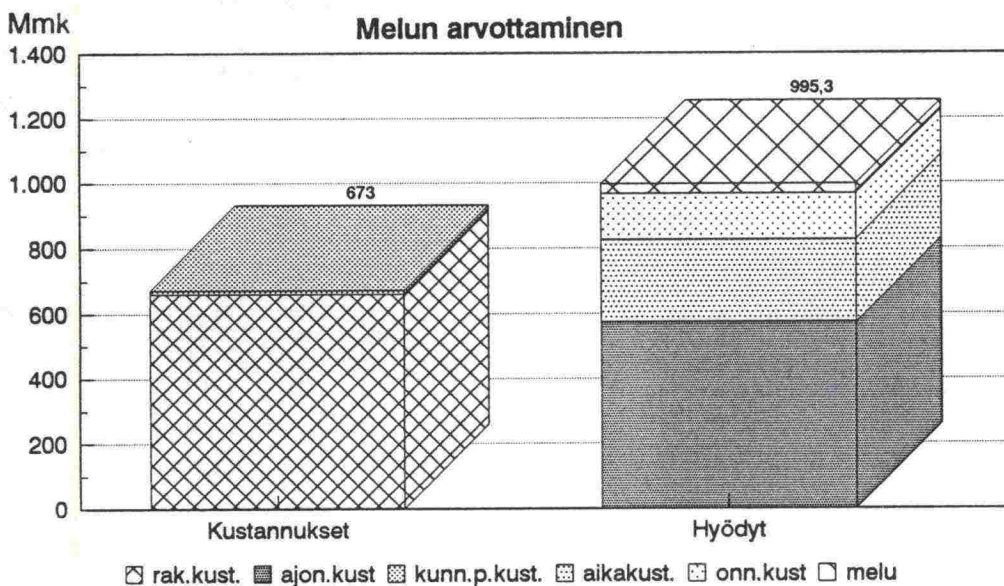
$$(2476-1085) * 5000 \text{ mk/häir.} = 6,95 \text{ Mmk}$$

Nykyarvo saadaan lasketuksi olettaen melusta häiriintyvien määrän tasaisesti kasvavan koko laskenta-ajanjakson.

Nykyarvo (1995) on 30,3 Mmk.

Kuvassa 4.6 on esitetty melun vähenemisestä aiheutuvat hyödyt.

## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU



Kuva 4.6. Melun vähenemisestä aiheutuvat hyödyt (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta melun arvotuksen huomioon ottaminen nostaa 1,44:stä 1,49:ään eli noin 3 %.

### 4.3.4 Työllisyysvaikutukset

Työllisyysvaikutuksia laskettaessa sovellettiin saksalaista laskentamenetelmää (ks. liitteet 1,2,3).

Suoritettuihin laskuihin voi tutustua tarkemmin liitteessä 6.

Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana:

$$* 5,46 \text{ Mmk/v eli nykyarvo } 22,2 \text{ Mmk}$$



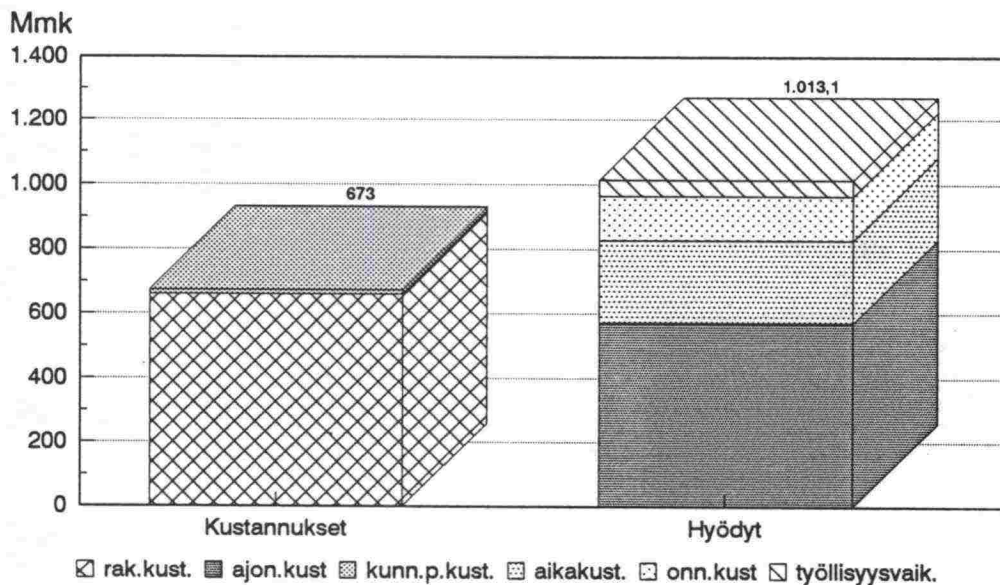
Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana:

\* 3,78 Mmk/v eli nykyarvo 25,87 Mmk

Hanke ei paranna suurien aluekeskusten välisiä yhteyksiä, joten alueellisia rakennehyötyjä ei lasketa. Työllisyysvaikutusten yhteisvaikutukset on esitetty kuvassa 4.7.

## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

### Työllisyysvaikutukset



Kuva 4.7. Työllisyysvaikutukset (Mmk).

H/K -suhdetta nämä vaikutukset nostavat 1,44:stä 1,51:een eli noin 5 %.

### 4.3.5 Asuinympäristön laadun paraneminen

Keskusta-alueella ei voi osoittaa aluetta, jolla melu ja liikennemäärät vähenisivät niin paljon, että tälle tekijälle voisi laskea mitään arvoa.

Keskustan läpi kulkee ohikulkutiestä huolimatta melko mittava liikennemäärä (13000-18000 ajon./vrk) v. 2015.

## 4.4 HERKKYYSTARKASTELU

### 4.4.1 Korotetun jäännösarvon vaikutus

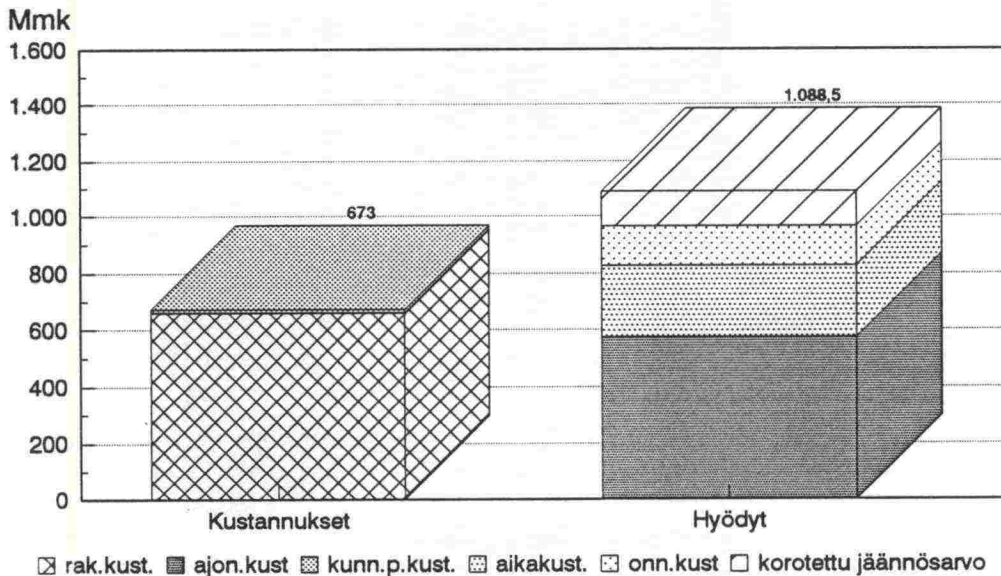
Herkkyystarkasteluna lasketaan jäännösarvon muutoksen vaikutus.

Jäännösarvon muutos 60:een %:iin nostaa hankkeen jäännösarvon 396 Mmk:aan, jonka nykyarvo on 123,5 Mmk.

Kuvassa 4.8 on esitetty, miten tämä vaikuttaa hankkeen kannattavuuteen.

## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

### Jäännösarvon huomioonottaminen



Kuva 4.8. Jäännösarvon muutoksen vaikutus (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta tekijä nostaa 1,44:stä 1,62:een.

#### 4.4.2 Rakennusaikaiset korot

Rakennusaikaiset korot on laskettu liitteessä 7 esitetyllä kaavalla ja tulokseksi on saatu 106,1 Mmk.

Jäännösarvon ja rakennusaikaisten korkojen erotukseksi jää siis 17,4 Mmk.

#### 4.5 YHTEENVETO HANKKEESTA VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

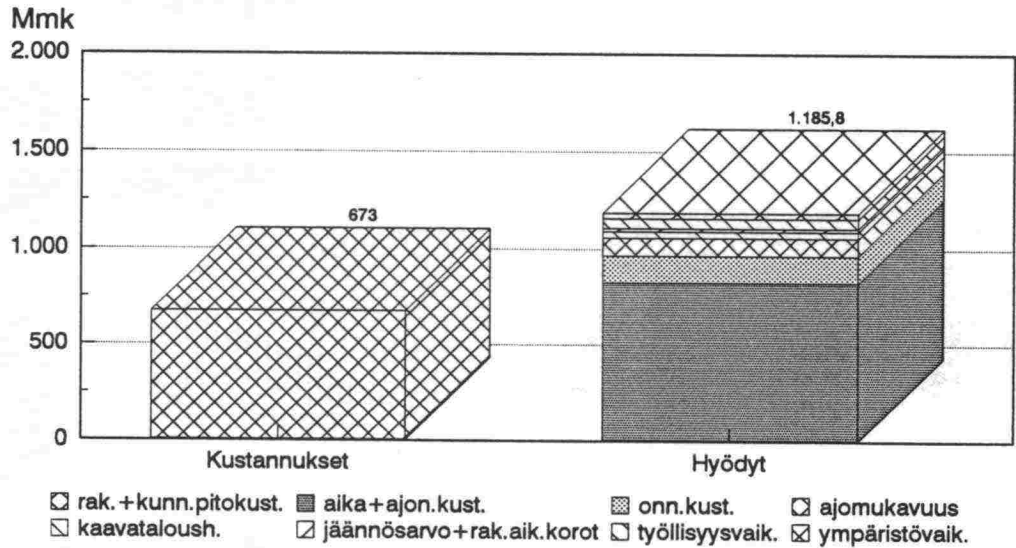
Kuvassa 4.9 on esitetty kaikkien yhteiskuntataloudellisten tekijöiden vaikutus ja lisäksi on mukaan otettu korotettu jäännösarvo ja rakennusaikaiset korot.

Yhteensä nämä tekijät nostavat hankkeen H/K -suhdetta 1,44:stä 1,78:aan.



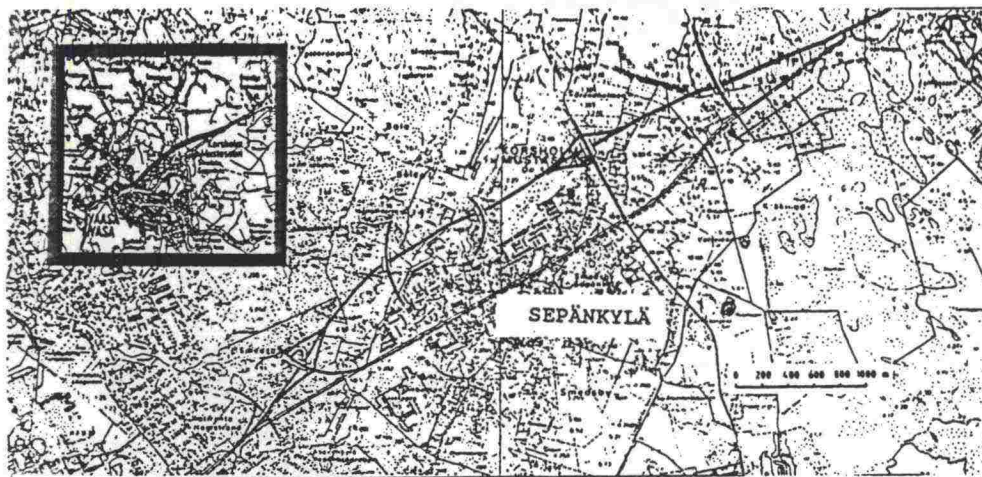
## VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset  
Yhteenveto



Kuva 4.9. Yhteiskuntataloudellisten vaikutusten ja jäännösarvon yhteisvaikutus (Mmk).

## 5. VT 8 SEPÄNKYLÄN OHIKULKU



Kuva 5.1. VT 8 Sepänkylän ohikulku, Vaasan tiepiiri. /7/

### 5.1 YLEISTÄ HANKKEESTA

Hanke käsittää ohikulkutien rakentamisen Sepänkylän ohitse. Sepänkylä sijaitsee Mustasaaren kunnassa Vaasan kaupungin välittömässä läheisyydessä Kokkolaan päin mentäessä. Ohikulkutielle rakennetaan kolme täydellistä eritasoliittymää ja yksi suuntaisliittymä. Ohikulkutien pituus on 7,3 km ja sen suunniteltu rakentamisaika on 1994-97. Liikennemäärä tiellä on 7900-12000 ajon/vrk (KVL 1989) ja ruuhkasuoritteiden osuus on 32 % (1990). Liikenne on arkipäivien huipputunteina ruuhkautunut.

Sepänkylän maankäyttö tukeutuu voimakkaasti valtatiehen. Kaava on aikoinaan laadittu sillä perusteella, että ohikulkutie rakennetaan. Hanke mahdollistaa sen, että Sepänkylän taajamakuva voidaan oleellisesti parantaa. Hankkeen hankeperustelukortti on esitetty liitteessä 5.

### 5.2 HANKKEEN LIIKENNETALOUS

Rakentamishankkeen kustannusarvio on 133 Mmk (tr-ind. 141, 1985=100). Hankkeen aiheuttamat säästöt (diskontattuna vuoteen 1995):

Aikakustannussäästöt	89,1 Mmk
Ajoneuvokustannussäästöt	22,3 Mmk
Onnettomuuskustannussäästöt	11,3 Mmk
<u>Kunnossapitokustannussäästöt</u>	<u>-3,5 Mmk</u>

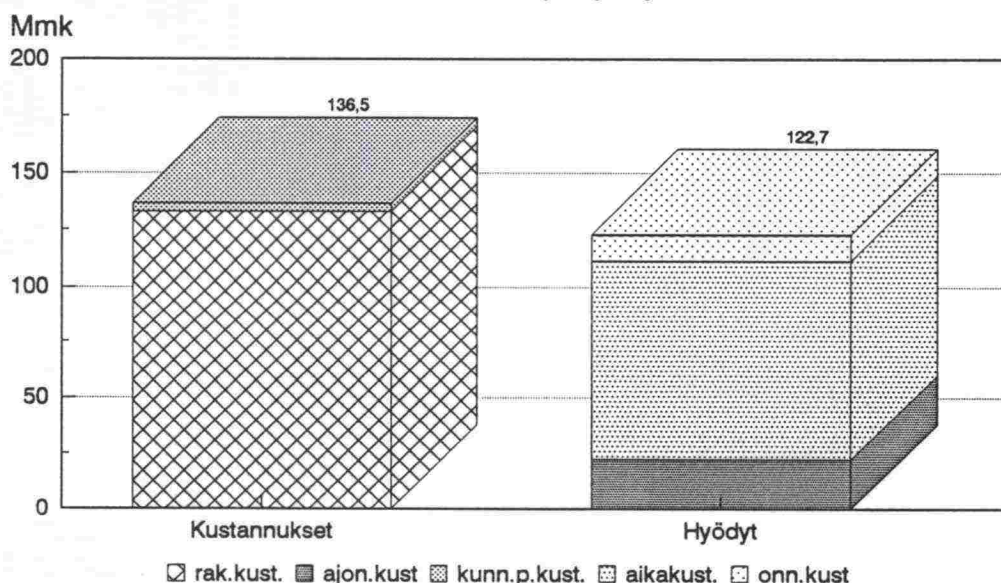
SÄÄSTÖT YHT. 119,4 Mmk

H/K -suhde 0,90

Hankkeen kustannukset ja hyödyt on esitetty kuvassa 5.2.

## VT 8 Sepänkylän ohikulku

Kustannukset ja hyödyt



Kuva 5.2. Hankkeesta aiheutuvat kustannukset ja hyödyt (Mmk).

Hankeperustelukortissa Vaasan tiepiiri on laskenut H/K -suhteeksi 1,2. Se on saatu vähentämällä rakentamiskustannuksista Mustasaaren kunnan osuus 9 Mmk ja jäännösarvo 10,7 Mmk. Lisäksi rakentamiskustannustasona on käytetty tr-indeksiä 126 (1985=100).

### 5.3 YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

#### 5.3.1 Ympäristövaikutukset

##### Melu

Melu vähenee Sepänkylän taajamassa, jos ohikulkutie rakennetaan. Jos ohikulkutietä ei rakenneta, tulee suurin osa taajaman 4400 asukkaasta kärsimään jonkinasteisesta meluhäiriöstä.

Taajamassa 55 dBA:n raja siirtyy 130 metristä 70 metriin. Ohikulkutien 55 dBA:n raja kulkee 150 metrin päässä tien keskilinjasta.

Arviolta 5-10 prosenttia väestöstä kuuluu siihen ryhmään, joka häiriintyy melusta, jos ohikulkutietä ei rakenneta.

Melun vähenemisen hyödyksi tulisi tällöin:

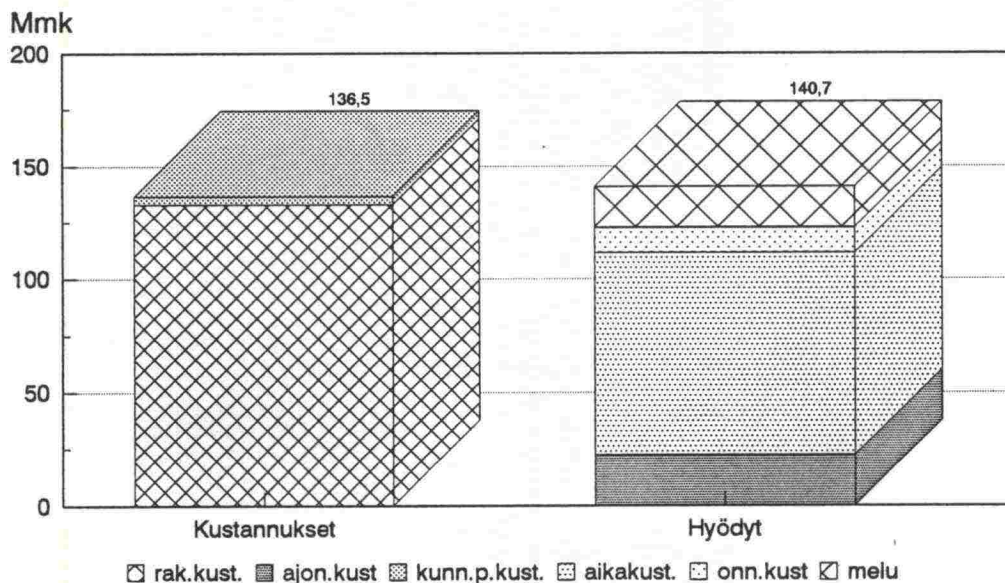
$$5000 \text{ mk/häir.} \cdot 220\text{--}440 \text{ asukasta} = 1,1\text{--}2,2 \text{ Mmk/vuosi}$$

Nykyarvoksi muutettuna arvo olisi 9-18 Mmk. Kuvassa 5.3 on esitetty melun maksimivaikutus hankkeen kannattavuuteen.



## VT 8 Sepänkylän ohikulku

### Melun vaikutus



Kuva 5.3. Melun vaikutus hankkeen hyötyihin (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta melun huomioon ottaminen nostaa maksimitapauksessa 0,90:stä 1,03:een eli vaikutus on huomattava. Epävarmuustekijänä on kuitenkin melualueen rajojen varsin epätarkka laskenta KEHAR-ohjelmistolla.

### Päästöt

Päästöjen arvottamisessa on käytetty samoja arvoja kuin VT 3:n tapauksessa. Tarkastelut on samoin suoritettu KEHAR-ohjelmistolla.

Tulokseksi saatiin, että ohikulkutien rakentaminen ei vaikuta lainkaan päästöjen määrään, kun tarkasteluvuotena käytetään vuotta 1995.

Jälleen tulee ottaa huomioon, ettei hiukkasten kustannuksia pystytty vielä laskemaan käytössä olleella KEHAR-ohjelmalla.

### 5.3.2 Asuinympäristön laadun paraneminen

Ohikulkutien vaikutuksesta liikenteen melu pienenee taajama-alueella. Saksalaiset ovat määrittäneet hinnan sille, kuinka paljon korkeampaa vuokraa ihmiset ovat valmiita maksamaan voidessaan asua vähemmän melupitoisella alueella. Tästä tekijästä käytetään hyötykomponenttinaimeä asuin ympäristön laadun paraneminen. /3/

Karkeasti arvioiden voisi tällaisia ihmisiä olla 10-20 % koko asukasmäärästä eli 400-800 ihmistä.



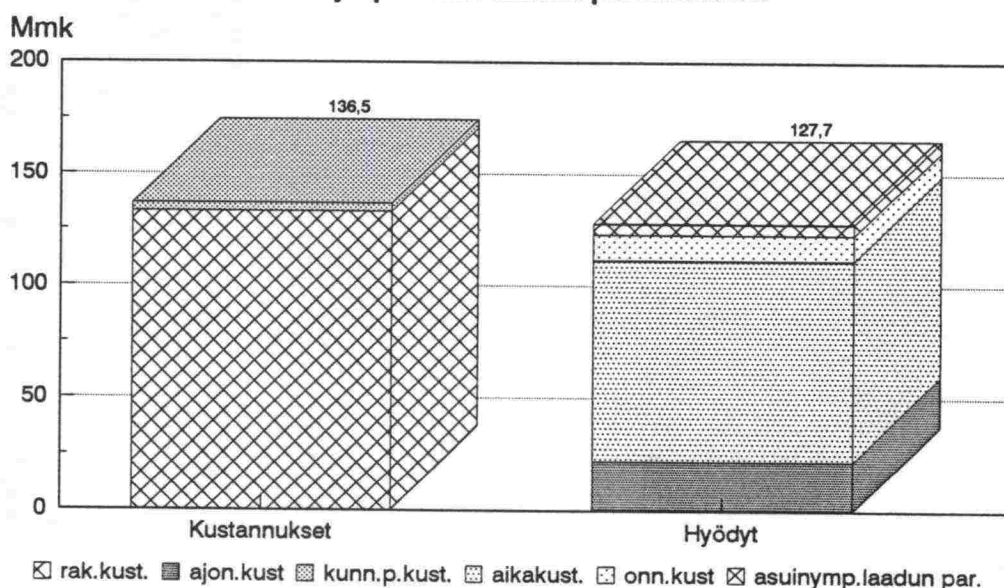
Oletuksena asuin ympäristön laadun paranemiselle käytetään arvoja 100-400 mk/asukas, jolloin tulokseksi saadaan:

40 000 - 320 000 mk/vuosi

Kuvassa 5.4 on esitetty asuin ympäristön laadun paranemisen vaikutus maksimitapauksessa hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin.

## VT 8 Sepänkylän ohikulku

### Asuin ympäristön laadun paraneminen



Kuva 5.4. Asuin ympäristön laadun paranemisen vaikutus hankkeen kannattavuuteen (Mmk).

Maksimivaikutuksen nykyarvo (1995) on noin 5 Mmk, joka nostaisi hankkeen H/K-suhdetta 0,90:stä 0,94:ään eli vaikutus on melko marginaalinen.

### 5.3.3 Taajamakuva paraneminen

Hanke parantaa olennaisesti Sepänkylän taajaman taajamakuva. Voidaan olettaa tiettyjä arvoja, joita ihmiset olisivat valmiita maksamaan tästä "hyödyistä".

Taulukossa 5.1 on esitetty eri arvoilla saatuja vuosittaisia hyötyjä sekä niiden nykyarvot. Taajaman paranemisen kokevien ihmisten lukumääräksi oletetaan 4400 asukasta.

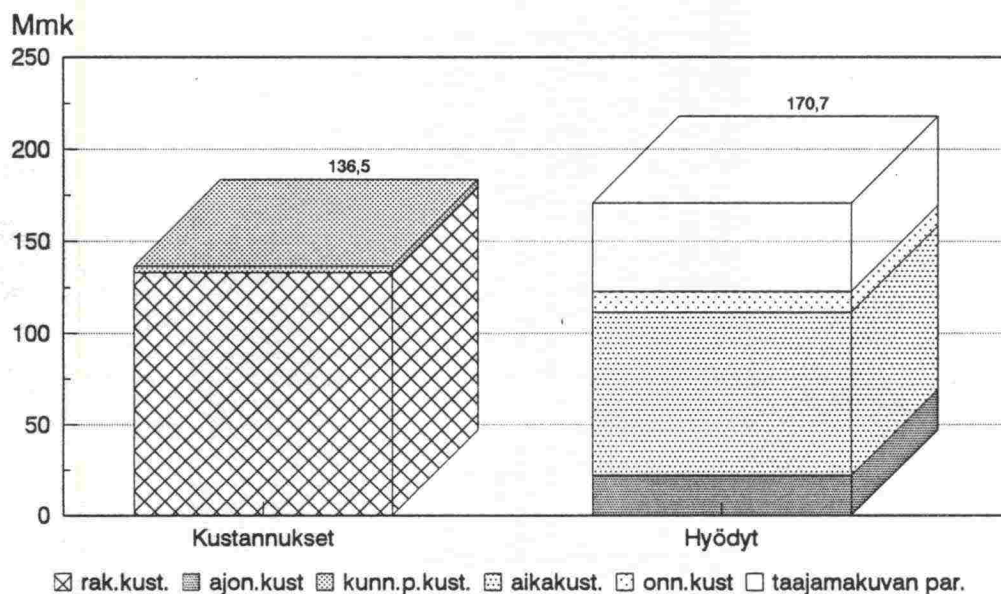
Taulukko 5.1 Taajamakuvan paranemisen vaikutus.

Arvo mk/asukas/vuosi	Vuotuinen hyöty Mmk/vuosi	Nykyarvo 1995 Mmk
50	0,2	2,4
100	0,4	4,8
500	2,0	24,0
1000	4,0	48,0

Kuvassa 5.5 on esitetty tekijän vaikutus hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin maksimitapauksessa.

## VT 8 Sepänkylän ohikulku

### Taajamakuvan paraneminen



Kuva 5.5. Taajamakuvan paranemisen vaikutus hankkeeseen (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta tekijä parantaa 0,90:stä maksimitapauksessa 1,26:een.

### 5.3.4 Kaavataloushyödyt

Hankkeen hankeperusteluissa (ks. liite 5) mainitaan, että Sepänkylän maankäyttö tukeutuu voimakkaasti valtatiehen ja että alueen kaavoitusta on suunniteltu siten, että ohikulkutie rakennetaan.

Ohikulkutien rakentaminen mahdollistaa maankäytön kehittämisen ja näin voidaan parantaa Sepänkylän taajamakuva. Varsinaisia kaavataloushyötyjä hankkeella ei kuitenkaan ole.

### 5.3.5 Estevaikutukset

Estevaikutukset hankkeelle laskettiin saksalaisella menetelmällä, joka perustuu kevyelle liikenteelle aiheutuvien viivytysten laskemiseen tien ylitystilanteessa. Saksalaisten kehittämät kaavat on esitetty liitteessä 4. /3/

Vertailutapauksina olivat tilanteet, jossa ohikulkutie on rakennettu ja jossa sitä ei ole rakennettu.

Kummassakin tapauksessa määritettiin Sepänkylän taajaman alueella kulkevan tien tuntiliikenne (v.2015) ja sen perusteella saatiin yhteen ylitykseen kuluva keskimääräinen viivytys.

Kokonaisviivytykset vuodessa laskettiin ottamalla huomioon taajama-alueen pituus 4 km ja asukasmäärä 4440 asukasta. Keskimääräinen tienylitystarve on saksalaisten taulukkojen mukaan tällaisella tiellä 3 ylitystä/asukas/päivä. /3/

Taulukossa 5.2 on esitetty saadut tulokset.

*Taulukko 5.2. Estevaikutuksen laskemiseksi tarvittavat tiedot Sepänkylän taajamassa.*

	Ohikulkutie rak.	Ei ohikulkutietä
Liikennemäärä taajamassa	600 ajon./h	1400 ajon./h
Viivytykset/ylitys	20 s.	110 s.
Kokonaisviivytys	266 400 h/v	1 465 200 h/v

Jalankulkijan ajalle täytyi antaa arvo estevaikutuksen aiheuttamien kustannusten laskemiseksi. Saksalaiset käyttävät arvoa 5 DEM/h ja tässä tutkimuksessa käytettiin arvoja 5, 10 ja 20 mk/h.

Tällöin saatiin taulukon 5.3 mukaiset vuotuiset (2015) hyödyt ja nykyarvot (1995).



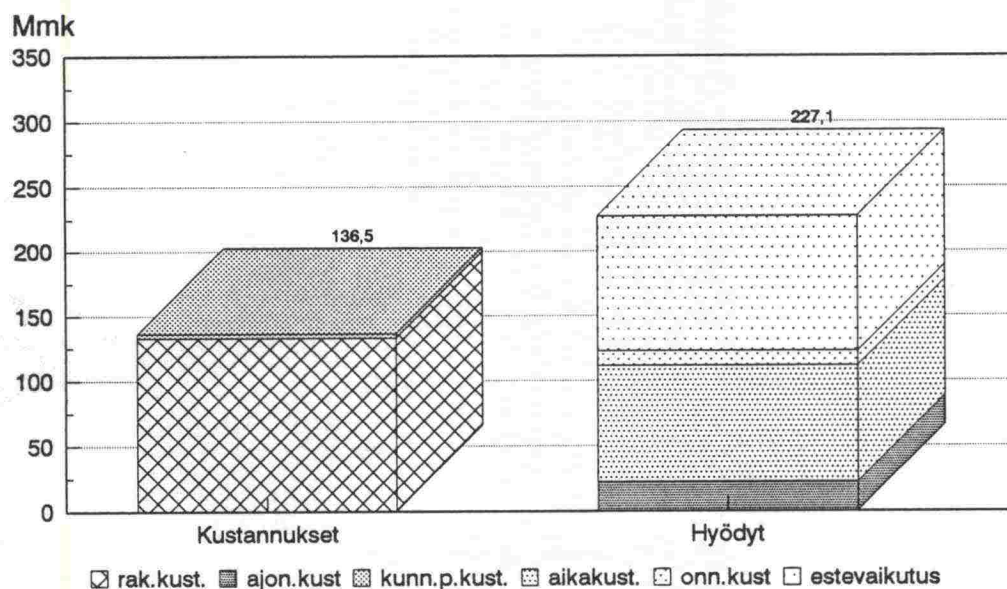
Taulukko 5.3. Estevaikutusten vuotuiset hyödyt ja nykyarvot (1995).

Arvotus	Vuotuiset hyödyt 2015 (Mmk/v)	Nykyarvo 1995 (Mmk)
5 mk/h	6,0	26,1
10 mk/h	12,0	52,2
20 mk/h	24,0	104,4

Vaikutus hankkeen kannattavuuteen on melkoinen. Kuvassa 5.6 on esitetty estevaikutuksen merkitys maksimitapauksessa.

## VT 8 Sepänkylän ohikulku

### Estevaikutus



Kuva 5.6. Estevaikutuksen huomioon ottaminen (Mmk).

Vaikutus H/K -suhteeseen on huomattava. Pienimmällä arvotuksella hankkeen kannattavuus nousee 0,90:stä 1,09:ään ja suurimmalla arvotuksella 1,68:aan.

Saksalaisten käyttämä menetelmä ei kuitenkaan välttämättä sovellu suoraan suomalaisille hankkeille. Se on kuitenkin yksi tapa määrittää estevaikutuksia.

Mukana oleva ajan arvo (jalankulkijat) on myös epävarmuustekijä, josta on vaikea sanoa "oikeaa" arvoa. Tekijän suuruus vaikuttaa huomattavasti lopputulokseen.

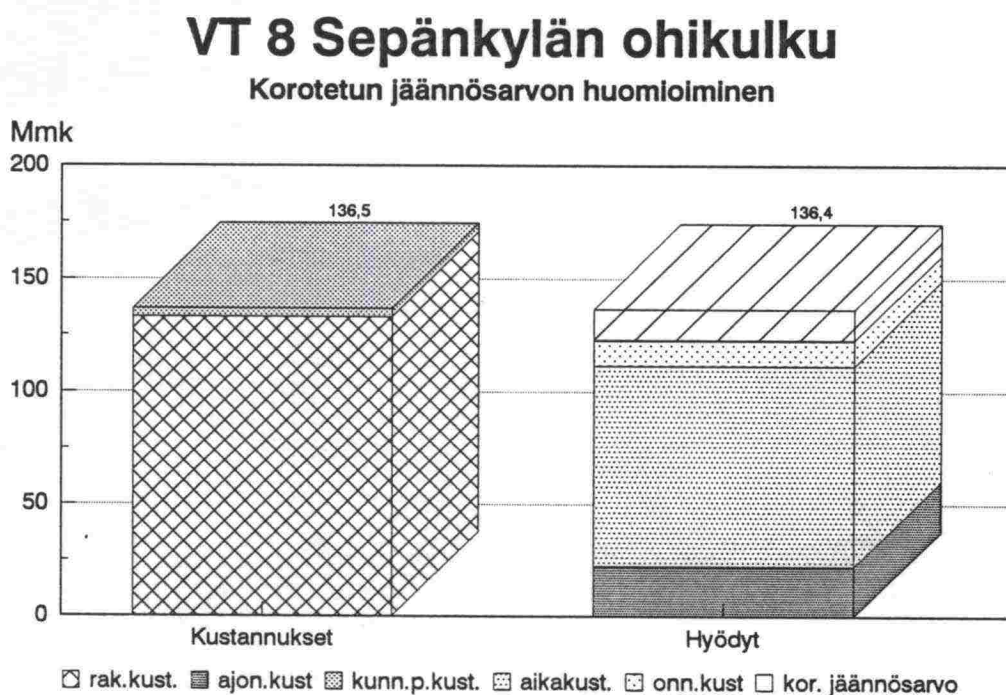
## 5.4 HERKKYYSTARKASTELU

### 5.4.1 Korotetun jäännösarvon vaikutus

Hanke kuuluu ryhmään "muut tiet" (ks. taulukko 3.8), joten jäännösarvo on 33 % v.2015.

Vuoteen 1995 diskontattuna se on 13,7 Mmk.

Kuvassa 5.7 on esitetty korotetun jäännösarvon vaikutus hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin.



Kuva 5.7. Korotetun jäännösarvon vaikutus (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta tämä nostaa 0,90:stä 1,00:aan.

### 5.4.2 Rakennusaikaiset korot

Rakennusaikaiset korot lasketaan kaavalla, joka on esitetty liitteessä 7.

Tulokseksi saadaan 16,8 Mmk. Jos tämä vähennetään jäännösarvosta, saadaan erotukseksi 3,1 Mmk. Saman verran heikentää rakennusaikaisten korkojen huomiointi hankkeen kannattavuutta.

## 5.5 YHTEENVETO HANKKEESTA VT 8 SEPÄNKYLÄN OHIKULKU

Hanke on hyvin tyypillinen ohikulkutiehanke, jossa lähtötilanteessa valtatie halkaisee taajaman ja aiheuttaa ympäristölle ongelmia. Näitä ovat mm. melu, päästöt sekä estevaikutukset.

Asuinympäristön laadun paranemista on tämän esimerkkihankkeen yhteydessä myös karkeasti arvioitu.

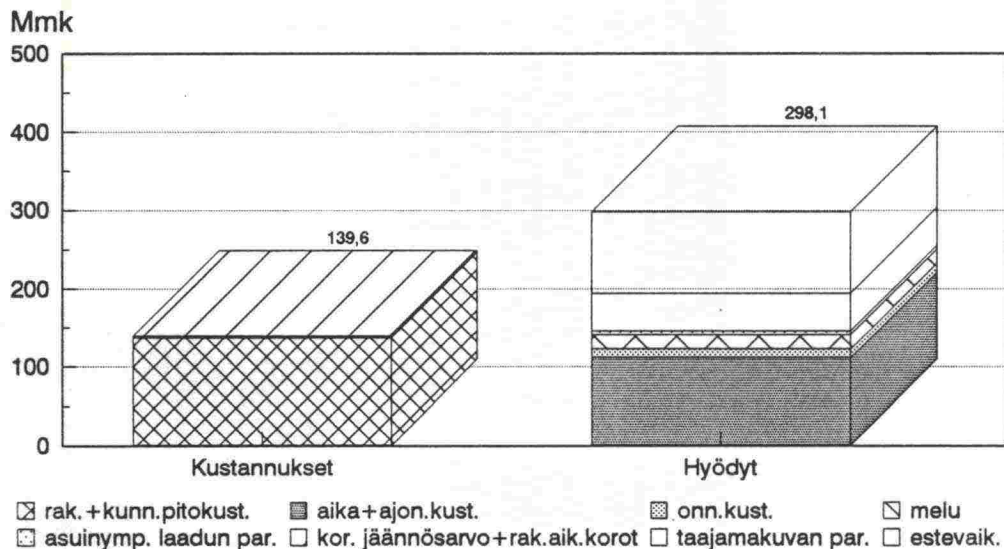
Kuvassa 5.8 esitetty kaikkien tutkittujen tekijöiden yhteysvaikutus hankkeen kannattavuuteen. Tekijöistä on otettu mukaan maksimivaikutustapaukset.

Herkkyystarkastelusta on otettu mukaan korotettu jäännösarvo ja rakennusaikaiset korot.

### VT 8 Sepänkylän ohikulku

Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset

Yhteenveto

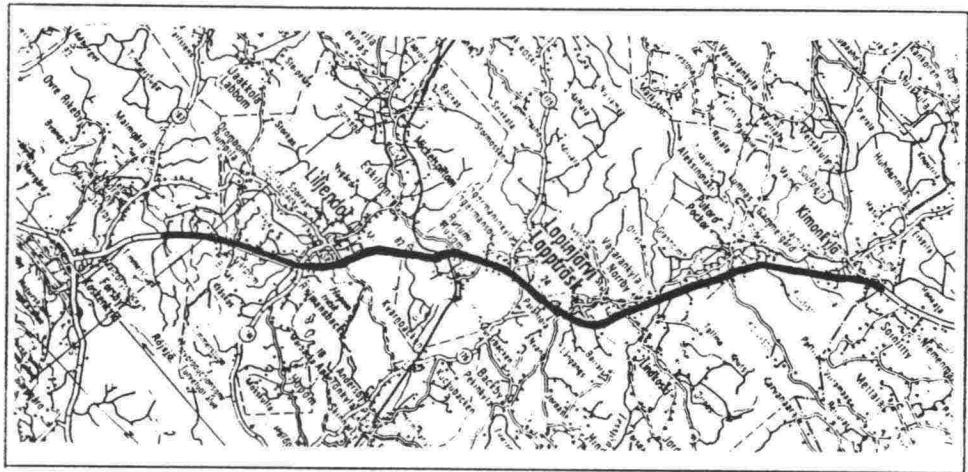


Kuva 5.8 Kaikkien tutkittujen tekijöiden yhteysvaikutus (Mmk).

Näiden tekijöiden vaikutus on voimakas. Hankkeen H/K - suhde nousee 0,90:sta 2,19:ään. Estevaikutukset, jotka vaikuttavat eniten lopputulokseen, sisältävät kuitenkin huomattavia epävarmuustekijöitä ja edellyttäisivät tarkempaa tietoa matkoista ja kulkutapajakautumista.



## 6. VT 6 KOSKENKYLÄ-UUDENMAAN PIIRIN RAJA



Kuva 6.1. VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja, Uudenmaan tiepiiri./7/

### 6.1 YLEISTÄ HANKKEESTA

Valtatietä 6 Koskenkylästä pohjoiseen on tarkoitus Uudenmaan piirin puolella parantaa mm. levantämällä tietä (uusi poikkileikkaus 10,5/7,5 metriä) ja rakentamalla tielle neljä ohituskaistaa. Tiejaksolla on varauduttu moottoriliikennetiehen pitkällä aikavälillä. /14/

Nykyisellä tiellä esiintyy ruuhkia ja jonoja kesäviikonloppuisin. Tien kapeus ja ohituspaikkojen vähyys vaikeuttavat liikenteen sujuvuutta.

Tie on tyypillinen "mökkiliikennetie", jonka kapasiteetti täyttyy aina perjantaisin ja sunnuntaisin kesäviikonloppuina. Hankkeen hankeperustelukortti on esitetty liitteessä 5.

### 6.2 HANKKEEN LIIKENNETALOUS

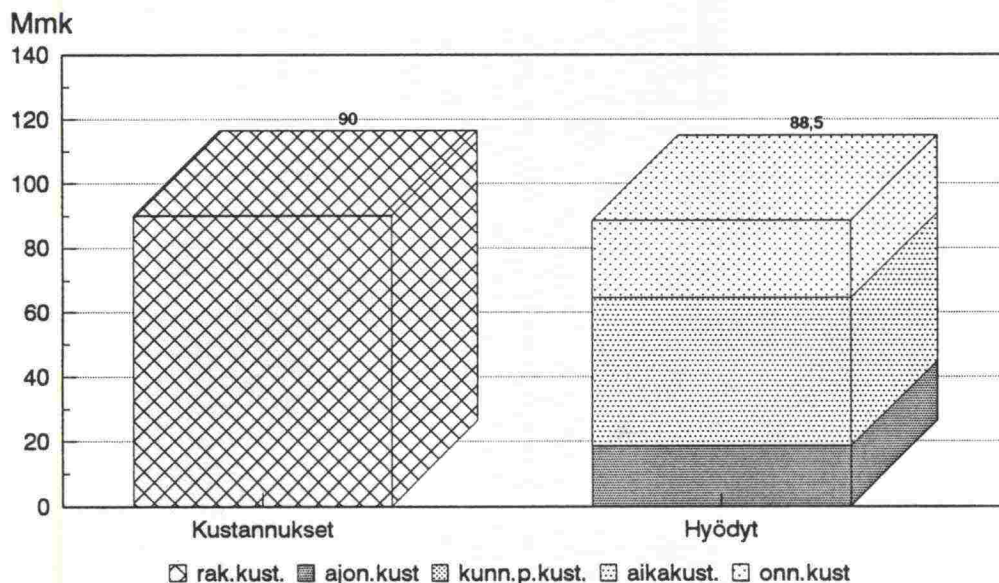
Rakentamishankkeen kustannusarvio on 90 Mmk (tr-ind. 141, 1985=100). Hankkeen aiheuttamat säästöt (diskontattuna vuoteen 1995):

Aikakustannussäästöt	45,9 Mmk
Ajoneuvokustannussäästöt	18,6 Mmk
Onnettomuuskustannussäästöt	24,0 Mmk
<u>Kunnossapitokustannussäästöt</u>	<u>0,0 Mmk</u>
 SÄÄSTÖT YHT.	 88,5 Mmk
 H/K -suhde	 0,98

Hankkeesta johtuvat kustannukset ja hyödyt on esitetty kuvassa 6.2.

## VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja

### Kustannukset ja hyödyt



Kuva 6.2. Hankkeesta aiheutuvat kustannukset ja hyödyt (Mmk).

## 6.3 YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

### 6.3.1 Ajomukavuus

Ajomukavuutta tarkastellaan samalla periaatteella kuin VT 3:n Hämeenlinna-Tampere hankkeen osalta eli lasketaan, kuinka monena kesäviikonloppuna liikenteen nopeus romahtaa. Vertailukohtina ovat tapaukset, joissa tielle ei tehdä mitään tai sitä levennetään ja rakennetaan ohituskaistoja.

Koska kyseessä ei ole moottoritien rakentaminen, liikenteen nopeuden romahdamisia tulee tapahtumaan, vaikka hanke toteutettaisiin. Jonoissa ajamista tulee kyseisellä välillä olemaan joka tapauksessa.

Liikennettä on tutkittu vuosien 1991 ja 1992 LAM-tietojen perusteella. Hankkeen alueella on mittauspiste Liljendahlin kohdalla. /9/

Suurimmat tuntiliikenteet ovat olleet vuonna 1991 hieman yli 1200 ajon./h/suunta, jolloin nopeudet ovat pudonneet noin 30 km/h. Suuntaisliikenteen Q-arvot ovat viikonloppuisin välillä 5000-8500 ajon./vrk/suunta. Juhannuksen 1991 liikenne oli 13065 ajon./vrk/suunta.

Liikenteelle on oletettu kolme eri kasvukerrointia vuoteen 2015 mennessä. Kasvukerotoimien mukaiset liikennemäärät vuonna 2015 on esitetty taulukossa 6.1.

Liikenteen nopeuden romahtamiselle on kyseisellä tieluokalla tehty kaksi oletusta:

- tuntiliikenne yli 1200 ajon/h
- vuorokausiliikenne yli 8000 ajon./vrk./suunta

Liikenteen nopeuden romahtamisten määrät on arvioitu taulukossa 6.1 sekä hankkeelle että nykytielle.

*Taulukko 6.1. Suuntaisliikenne v.2015 ja oletetut liikenteen nopeuden romahtamisten määrät.*

Liikenteen kasvukerroin	Suuntaisliik. v. 2015 (ajon./vrk/suunta)	Romahduksia ei hanketta (max 52)	Romahduksia hanke tot. (max 52)
1,2	6000-10200	5-10	0-5
1,5	7500-12750	20-25	5-10
1,85	9250-15725	35-40	15-20

Liikenteen romahdukset on arvotettu samoin kuin VT 3:lla (taulukko 6.2).

*Taulukko 6.2. Liikenteen nopeuden romahtamisen arvo (mk/romahdus).*

Arvotusluokka	Lievä romahtaminen	Suuri romahtaminen
Lievä arvotus	60 000 mk	117 000 mk
Normaali arvotus	130 000 mk	290 000 mk
Suuri arvotus	220 000 mk	400 000 mk

Näillä arvoilla on saatu ajomukavuuden rahalliset arvot vuonna 2015 eri kasvukerroinennusteilla. Tulokset on esitetty taulukossa 6.3.



Taulukko 6.3. Ajomukavuuden arvot v. 2015 eri ruuhkautumislajeilla (Mmk/v).

Liikenteen kasvukerroin	Lievät ruuhkautumiset	Suuret ruuhkautumiset
1,2	0,3-1,1	0,6-2,0
1,5	0,9-3,3	1,8-6,0
1,8	1,2-4,4	2,3-8,0

Ruuhkautumisten nykyarvot on laskettu olettamalla liikenteen kasvavan tasaisesti koko tarkasteluajanjakson. Tulokset on esitetty taulukossa 6.4.

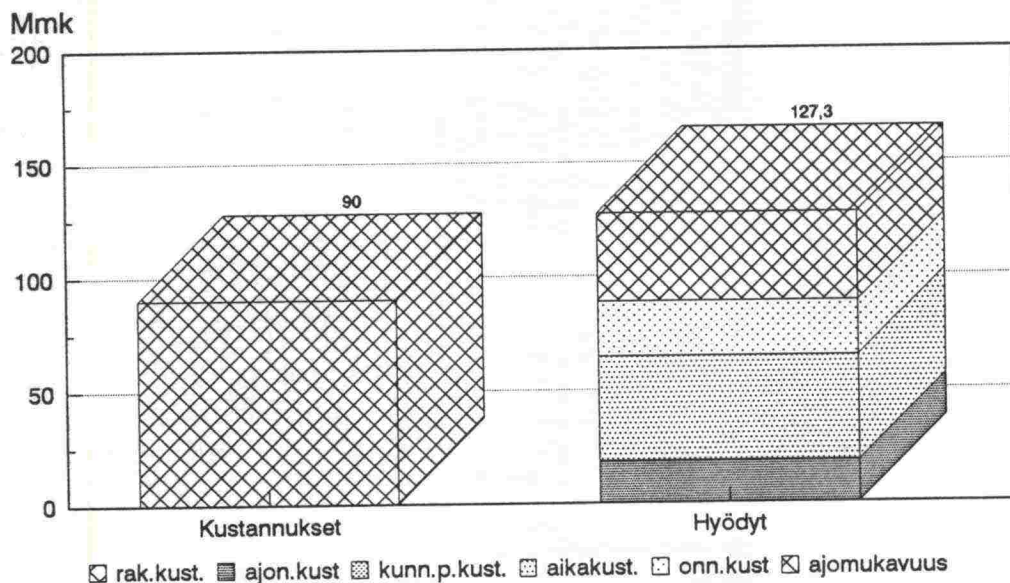
Taulukko 6.4. Ajomukavuuden nykyarvot (1995) eri ruuhkautumislajeilla (Mmk).

Liikenteen kasvukerroin	Lievät ruuhkautumiset	Suuret ruuhkautumiset
1,2	1,5-5,3	2,9-9,7
1,5	4,4-16,0	8,7-29,1
1,85	5,8-21,3	11,1-38,8

Kuvassa 6.3 on esitetty ajomukavuuden vaikutus hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin maksimitapauksessa.

## VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja

### Ajomukavuus



Kuva 6.3. Ajomukavuuden vaikutus maksimitapauksessa (Mmk).

Hankkeen H/K -suhde nousee 0,98:sta 1,41:een eli vaikutus on huomattava.

Ajomukavuus vaikuttaa enemmän tämänkaltaisissa nykyistä tietä parantavissa hankkeissa kuin moottoritiehankkeissa, joissa suurten rakentamiskustannusten takia ajomukavuudella ei ole suurtakaan merkitystä hankkeen kannattavuuteen.

Suuruusluokaltaan ajomukavuuden nykyarvot ovat lähes samaa luokkaa tässä hankkeessa kuin VT 3:n tapauksessa (ks. taulukko 3.4).

Kyseessä olevalla tieosuudella on näkemien puutteen vuoksi erittäin vähän kunnollisia ohituspaikkoja. Se aiheuttaa usein jonojen muodostumisen hitaampien ajoneuvojen perään. Hankkeella pystytään helpottamaan näitä ohituksia, mikä vähentää ajajien stressiä.

### 6.3.2 Ympäristövaikutukset

#### Melu

Tehtyjen KEHAR-laskelmien mukaan 55 dBA:n raja on täsmälleen sama sekä nykyisellä että uudella tiellä.

Hankkeella ei ole merkitystä melualueella asuvien ihmisten määrään eikä hankkeen kannattavuuteen.

#### Päästöt

Päästöjä tutkittiin myös KEHAR-ohjelmistolla ja tarkasteluvuotena pidettiin vuotta 1995.

Taulukossa 6.5 on esitetty, miten päästöjen arvottaminen vaikuttaa päästökomponenteittain vuositasona. Laskennassa on vertailun vuoksi käytetty myös ruotsalaisia arvoja.

*Taulukko 6.5. Päästökustannukset VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirinraja (Mmk/v).*

Päästök.	Suomi (Mmk/v)	Ruotsi (Mmk/v)
CO	-	0,01
HC	0,07	0,16
NO <sub>x</sub>	-0,01	-0,14
CO <sub>2</sub>	0,02	0,02
YHT.	0,08	0,05

Nykyarvoksi muutettuna vaikutus on 0,4 Mmk. Hiukkasten osuus ei ole mukana.

Hankkeen kannattavuuteen on päästöjen mukaan ottamisella marginaalinen vaikutus.

### 6.3.3 Työllisyysvaikutukset ja BKT:n kasvu

Työllisyysvaikutuksista saksalaisen menetelmän mukaan lasketaan hyödyt tien rakentamisen aikana, tien käytön aikana sekä alueelliset rakennehyödyt. Alueelliset rakennehyödyt lasketaan, sillä hanke parantaa suurten asutuskeskusten välisiä yhteyksiä (Helsinki, Kouvola-Lappeenranta).

Laskuissa käytetyt kaavat on esitetty liitteissä 1,2 ja 3 ja tarkemmat laskutoimitukset liitteessä 6. Taulukossa 6.6 on esitetty saadut tulokset.

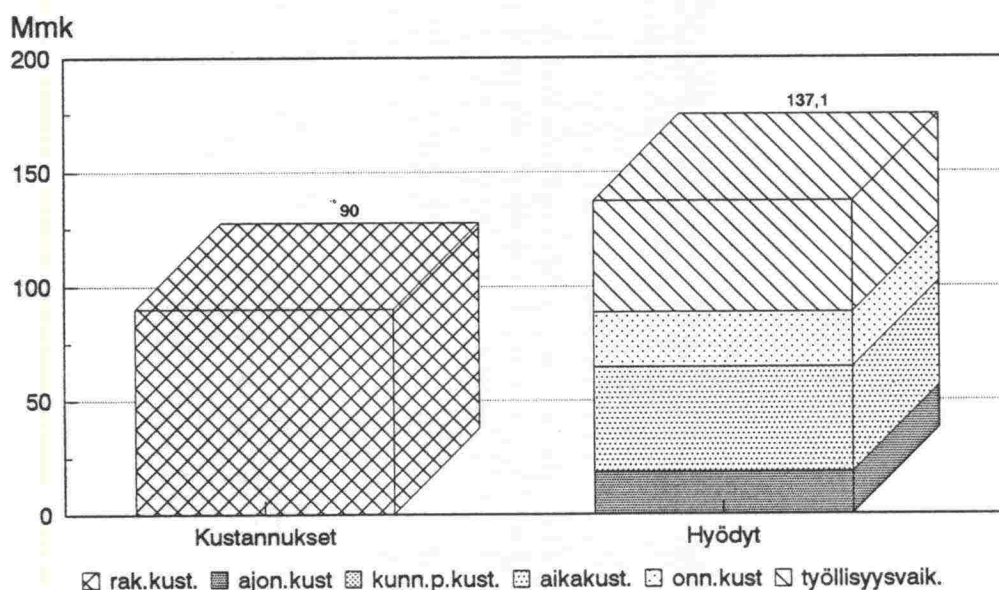
Taulukko 6.6. Työllisyysvaikutukset hankkeelle, vuotuiset hyödyt (Mmk/v) ja nykyarvot 1995 (Mmk).

Työllisyysvaikutukset	Vuot.hyöty	Nykyarvo
Tien rak. aikana	0,65	1,95
Tien käytön aikana	2,2	20,5
Alueelliset rak.hyödyt		26,1
YHT.		48,55

Kuvassa 6.4 on esitetty työllisyysvaikutusten merkitys hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin.

## VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja

### Työllisyysvaikutukset



Kuva 6.4. Työllisyysvaikutukset hankkeelle (Mmk).



Hankkeen H/K -suhdetta tämä parantaa 0,98:sta 1,52:een. Parannus on huomattava.

Tielaitoksen teettämän tutkimuksen "Moottoriväylien kansantaloudelliset vaikutukset" mukaan saadaan moottoriliikennetiehankkeelle VT 6 Koskenkylä-Lapinjärvi BKT:n lisäys 46 Mmk vuoteen 2030 mennessä. Verokertymän lisäys vuoteen 2030 mennessä on 10 Mmk ja uusia työpaikkoja hanke luo tutkimuksen mukaan 11 kpl vuonna 2010. /15/

Hankkeet eivät ole sinällään vertailukelpoisia, koska tielaitoksen tutkimus koski moottoriliikennetietä, joka rakennetaan nykyisen tielinjauksen sivuun.

Saksalaisen menetelmän mukaan saadut luvut ovat suuremmat kuin tielaitoksen tutkimuksen tulokset. Tulokset ovat hyvin herkkiä käytettäville lähtöarvoille.

## 6.4 HERKKYYSTARKASTELU

### 6.4.1 Laskentakorkokannan muutos

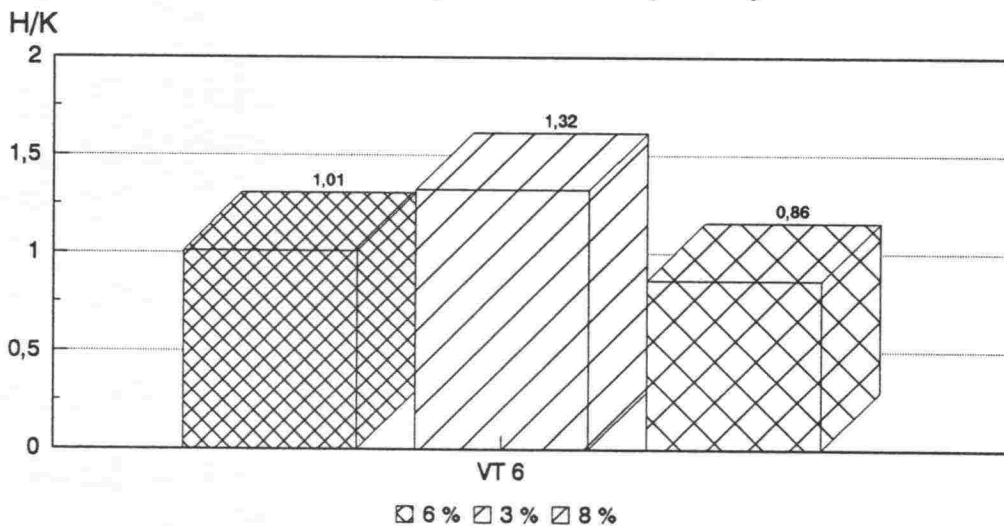
Laskentakorkokannalle vaihdettiin normaalin 6 %:n lisäksi arvot 3 % ja 8 % ja hankkeen KEHAR-ajot suoritettiin uudelleen näillä arvoilla.

Saadut tulokset on esitetty kuvassa 6.5.

## LASKENTAKORKOKANNAN VAIKUTUS

H/K -suhteeseen

VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja



Laskettu keharilla

Kuva 6.5. Laskentakorkokannan muutoksen vaikutus hankkeen H/K -suhteeseen.

Hankkeen H/K -suhde muuttui 3 %:n laskentakorkokannalla 1,01:stä 1,32:een ja 8 %:lla 0,86:een. Ero aikaisemmin esitettyyn 6 %:n H/K -suhteen arvoon johtuu siitä, että käytetyissä KEHAR-ajoissa olivat mukana myös päästöjen arvot.

### 6.4.2 Korotetun jäännösarvon vaikutus

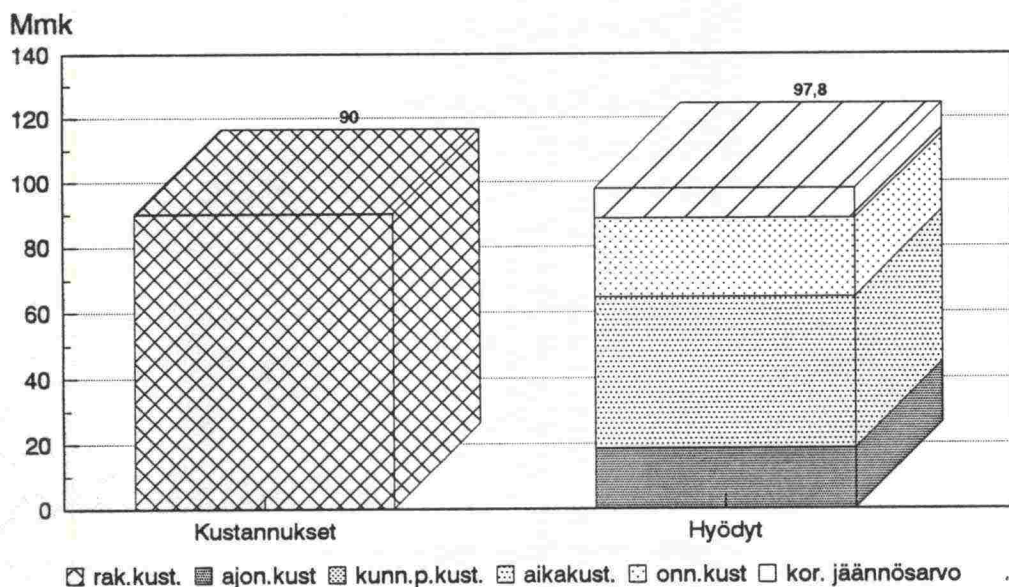
Tie kuuluu jäännösarvojen luokituksessa luokkaan II (ks. taul. 3.8), jolloin sen jäännösarvo on 33 %.

Tällöin jäännösarvon suuruus diskontattuna vuoteen 1995 on 9,3 Mmk.

Kuvassa 6.6 on esitetty jäännösarvon vaikutuksen suuruus.

## VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja

### Korotetun jäännösarvon vaikutus



Kuva 6.6. Jäännösarvon vaikutus hyötyihin (Mmk).

Hankkeen H/K -suhde nousee 0,98:sta 1,09:ään.

### 6.4.3 Rakennusaikaiset korot

Rakennusaikaiset korot on laskettu kaavalla, joka on esitetty liitteessä 7.

Tulokseksi saadaan 8,3 Mmk, joka on 1,0 Mmk pienempi kuin saatu jäännösarvo. Jäännösarvo ja rakennusaikaiset korot ovat siis lähes toistensa suuruisia.

## 6.5 YHTEENVETO HANKKEESTA VT 6 KOSKENKYLÄ-UUDENMAAN PIIRIN RAJA

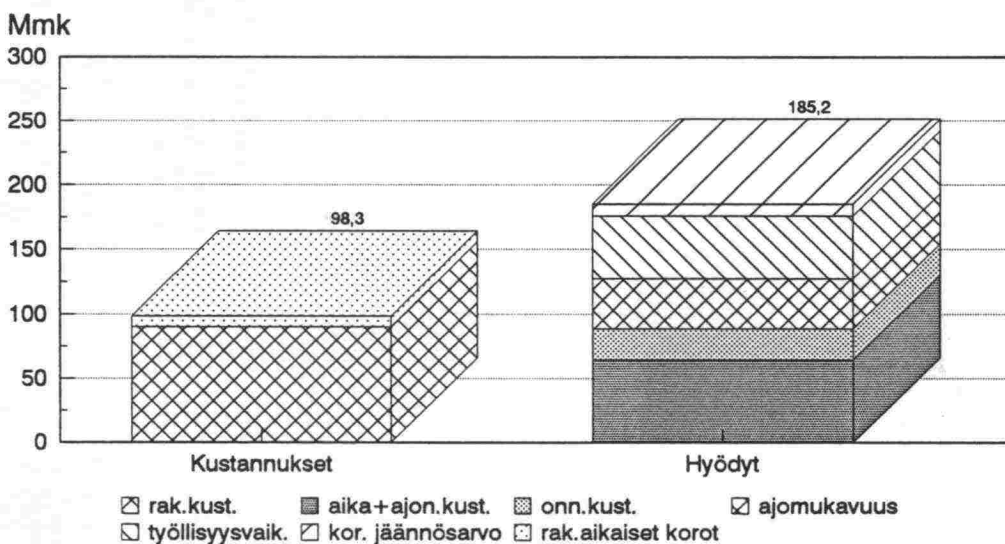
Rakentamishankkeella parannetaan jo olemassa olevaa tietä, joten hanke on kohtuullisen halpa. Hanke on myös ympäristölle ystävällinen, sillä se ei luo uusia melualueita eikä lisää päästöjä. Hanke ei kuitenkaan ole laskennallisesti kovin kannattava, vaikka tiellä esiintyy usein vaikeita ruuhkia.

Ajomukavuuden paraneminen tien levennämisen ja ohituskaistojen johdosta on tekijä, joka parantaa huomattavasti hankkeen kannattavuutta.

Kuvassa 6.7 on otettu huomioon ajomukavuuden, työllisyysvaikutusten ja jäännösarvon muutoksen vaikutus hankkeen kannattavuuteen. Mukana on myös rakennusaikeiset korot. Laskennassa on käytetty maksimiarvoja.

## VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja

Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset  
Yhteenveto

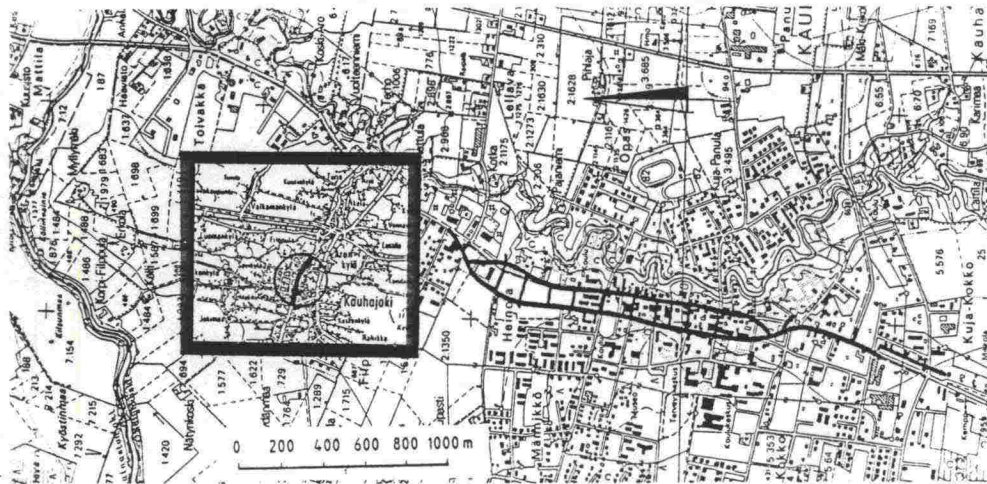


Kuva 6.7. Yhteiskuntataloudellisten vaikutusten, jäännösarvon ja rakennusaikeisten korkojen yhteisvaikutus (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta nämä tekijät nostavat 0,98:sta 1,97:ään eli huomattavan paljon.



## 7. MT 663 KAUHAJOEN KESKUSTASSA



Kuva 7.1. MT 663 Kauhajoen keskustassa, Vaasan tiepiiri. /7/

### 7.1 YLEISTÄ HANKKEESTA

Maantie 663 kulkee Kauhajoen keskustaajaman läpi toimien samalla taajaman liikekatuna. Liikennöinti on arkipäivien ja lauantain huipputunteina erittäin ruuhkautunut.

Erityisongelmia keskustassa ovat lisäksi maantien varteen sijoittuvien liikkeiden ja liittymien suuri määrä. Keskusta on visuaalisesti sekava ja katutila on paikoin niin levinnyt, että sitä on vaikea hahmottaa.

Hankkeessa on tarkoitus siirtää MT 663 keskustan kohdalla samansuuntaiselle rakennuskaavatielle. Nykyinen maantie muutetaan liikekaduksi, jonka yhteyteen rakennetaan pysäköintipaikkoja. Kevytiliikenteen väylät rakennetaan pysäköintipaikkojen taakse.

Liittymiä on tarkoitus kanavoida ja ongelmallisimpiin risteyskisiin rakennetaan liikennevalot.

Hankkeen tiesuunnitelma on valmis ja hankkeen rakentamisaika on 1993-1995.

Hankkeen hankeperustelukortti on esitetty liitteessä 5.

### 7.2 HANKKEEN LIIKENNETALOUS

Hankkeen liikennetaloutta ei ole voitu laskea KEHAR-ohjelmistolla, koska kyseessä on katuverkko. /6/

Hankkeen rakentamiskustannukset ovat 41,1 Mmk (tr-ind. 136, 1985=100) ja vuoteen 1995 diskontatut säästöt ovat:

Onnettomuuskustannussäästöt 44,8 Mmk

Kunnossapitokustannussäästöt -1,2 Mmk

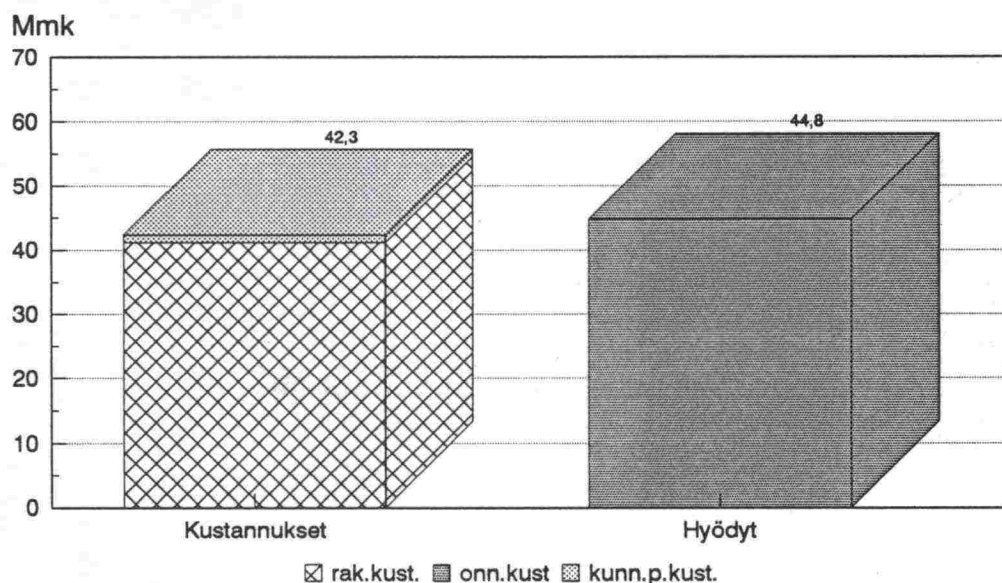
SÄÄSTÖT YHT. 43,6 Mmk

H/K -suhde 1,06

Hankkeen kustannukset ja hyödyt on esitetty kuvassa 7.2.

## MT 663 Kauhajoen keskustassa

### Kustannukset ja hyödyt



Kuva 7.2. Hankkeesta aiheutuvat kustannukset ja hyödyt (Mmk).

Vaasan piirin esittämä H/K -suhde on suurempi kuin tässä tutkimuksessa esiintyvä luku johtuen siitä, että piiri on vähentänyt rakentamiskustannuksista kunnan osuuden 12,5 Mmk.

## 7.3 YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

### 7.3.1 Ympäristövaikutukset

#### Melu

Koska hankkeesta ei ollut käytössä KEHAR-laskelmia, ympäristövaikutukset on arvioitu muulla tavoin.

Melun osalta ei hankkeella tule olemaan suurtakaan merkitystä. Nykyisen keskusta-alueen meluhaitat vähenevät, mutta uuden läpikulkutien läheisyyteen tulee uusia alueita, joissa voi esiintyä meluhaittaa.



Todennäköisesti hankkeen melusta aiheutuvat kustannukset ovat merkityksettömiä hankkeen kannattavuuden kannalta.

## Päästöt

Päästöjen osalta pätee sama kuin melunkin. Päästöjen sijaintipaikkaa ainoastaan muutetaan hieman ja mahdollisesti näin lisätään päästöistä kärsivien määrää.

Toisaalta ruuhkien helpottuminen hankkeen takia vähentää ruuhkista johtuvien päästöjen määrää.

### 7.3.2 Asuinympäristön laadun paraneminen

Kauhajoen tapauksessa käy niin, että melu saattaa vähentyä nykyisen päätien varrella ja lisääntyä uuden läpikulkutien alueella.

Asuinympäristön laatu siis paranee toisaalla, mutta heikkenee toisaalla. Voidaan katsoa, että nämä komponentit kumoavat toisensa.

### 7.3.3 Taajamakuva paraneminen

Hankkeella pyritään parantamaan Kauhajoen keskustan taajamakuva. Tässä tutkimuksessa annetaan tälle arvo ja tutkitaan sen vaikutusta hankkeen kannattavuuteen.

Viatek Oy on tehnyt selvityksen "MT 663 Kauhajoen keskustassa", jossa on myös laskettu asukkaiden lukumäärä osa-alueittain. Tutkimuksen mukaan Kauhajoen keskustaajaman välittömässä läheisyydessä asuu v. 2010 noin 7000 asukasta. /12/

Taulukossa 7.1 on esitetty eri arvoja, joita ihmiset voisivat olla valmiita maksamaan taajamakuva paranemiseksi. Lisäksi on esitetty, mitkä olisivat vuosittaiset vaikutukset ja tekijän nykyarvo v.1995.

Taulukko 7.1. Taajamakuva paranemisen vaikutus.

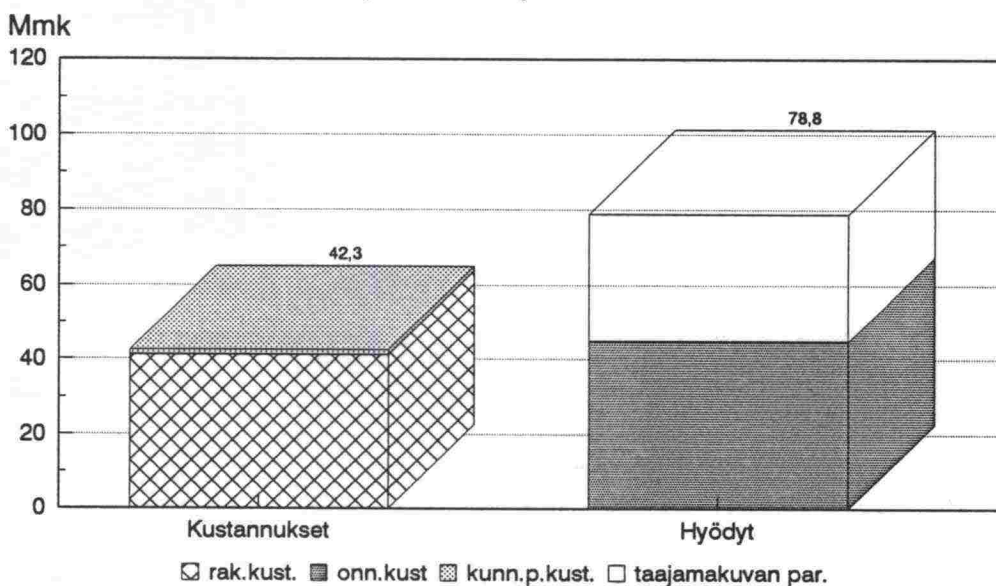
Arvo mk/asukas/vuosi	Vuotuinen hyöty Mmk/vuosi	Nykyarvo 1995 Mmk
50	0,35	1,7
100	0,7	3,4
500	3,5	17,0
1000	7,0	34,0

Kuvassa 7.3 on esitetty taajamakuva paranemisen vaikutus hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin enimmillään.



## MT 663 Kauhajoen keskustassa

### Taajamakuva paraneminen



Kuva 7.3. Taajamakuva paranemisen vaikutus (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta tekijä parantaa 1,06:sta maksimitapauksessa 1,89:ään.

### 7.3.4 Kaavataloushyödyt

Hankkeella ei ole varsinaista kaavataloudellista hyötyä, sillä hanke ei vaikuta siihen, miten Kauhajoen keskusta tai sen lähiympäristö kasvaa tulevaisuudessa.

Sekä nykyisen että suunnitellun läpikulkutien ympäristö on jo nyt siinä määrin rakennettu, että uudet rakentamishankkeet ovat todennäköisesti yksittäisiä talonrakennushankkeita. Uudella tiellä ei pystytä ohjaamaan rakentamista johonkin tiettyyn paikkaan.

### 7.3.5 Estevaikutukset

Saksalaisen menetelmän mukaan (ks. liite 4) lasketaan kevyelle liikenteelle tien ylityksestä johtuvia viivytyksiä ja verrataan tilannetta, jossa hanke toteutetaan tai sitä ei toteuteta. /3/

Nykyisen pääväylän ylittäminen helpottuu hankkeen toteutuessa, mutta uuden ohikulkutien ylittäminen vaikeutuu. Saavutetut hyödyt menetetään siis toisaalla.

Koska asukasmäärät ovat samansuuruisia kummankin tien varrella, voidaan sanoa, että estevaikutuksia ei kyetä poistamaan, vaan ne siirretään eri paikkaan.

Estevaikutuksilla ei siis ole vaikutusta hankkeen kannattavuuteen.

## 7.4 HERKKYYSTARKASTELU

### 7.4.1 Korotetun jäännösarvon vaikutus

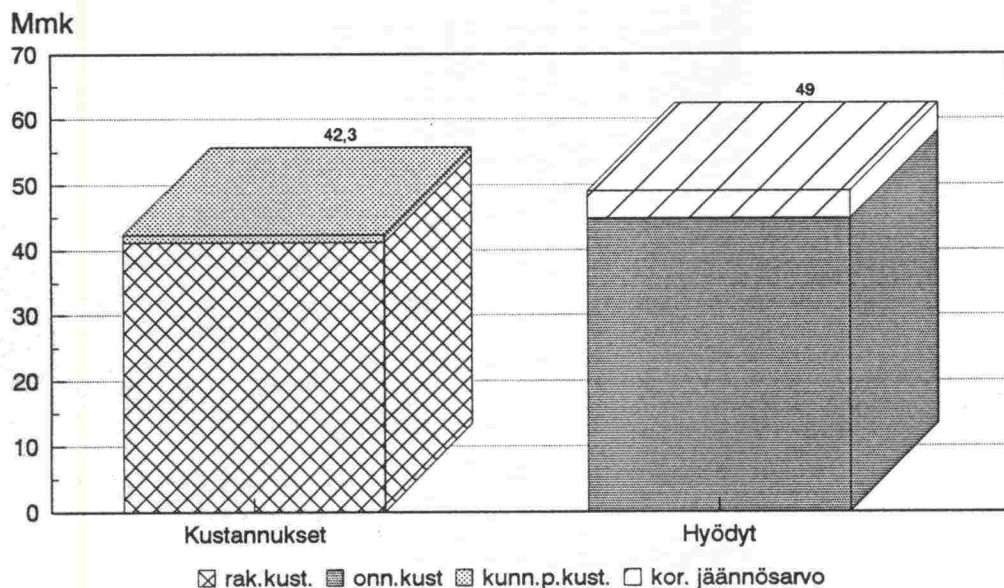
Hanke kuuluu ryhmään muut tiet (ks. taul. 3.8), joten sen jäännösarvon suuruus on 33 %.

Diskontattuna vuoteen 1995 saadaan hankkeen jäännösarvoksi 4,2 Mmk.

Kuvassa 7.4 on esitetty jäännösarvon vaikutus hyötyihin ja kustannuksiin.

## MT 663 Kauhajoen keskustassa

### Korotetun jäännösarvon vaikutus



Kuva 7.4. Jäännösarvon vaikutus (Mmk).

Hankkeen H/K -suhde nousee 1,06:sta 1,16:een.

### 7.4.2 Rakennusaikaiset korot

Rakennusaikaiset korot on laskettu liitteessä 7 olevan kaavan mukaan.

Tulokseksi saadaan 3,8 Mmk, mikä on 0,4 Mmk pienempi kuin jäännösarvo.

## 7.5 YHTEENVETO HANKKEESTA MT 663 KAUHAJOEN KESKUSTASSA

Hanke kuuluu ns. taajamahankejoukkoon, jolle on tunnusomaista vaikeasti määritettävä liikennetaloudellinen kannattavuus.

Ajoneuvo- ja aikakustannuksia on vaikea laskea, koska tällöin tarkastelu täytyisi suorittaa verkkotasolla eikä vain tielinjauksia vertaamalla.

Usein nämä tekijät jätetäänkin laskematta, mikä yleensä heikentää hankkeiden kannattavuutta.

Taajamahankkeiden perusteluissa mainitaan lähes poikkeuksetta hankkeen parantavan taajamakuva tavalla tai toisella.

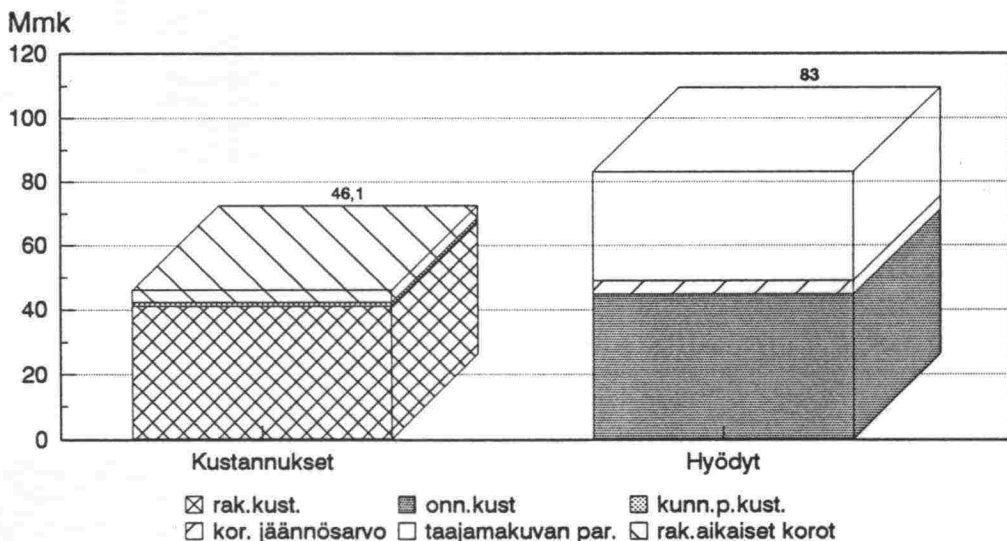
Tässä tutkimuksessa on pyritty arvottamaan taajamakuva muutosta. Arvoilla saadut tulokset vaihtelevat välillä 0,1-34,0 Mmk. Vaihteluväli on siis melkoinen. Asia vaatisi lisäselvityksiä.

Kuvassa 7.5 on esitetty taajamakuva paranemisen maksimiarvon, rakennusaikaisten korkojen ja korotetun jäännösarvon yhteisvaikutus hankkeen hyötyihin.

## MT 663 Kauhajoen keskustassa

Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset

Yhteenveto

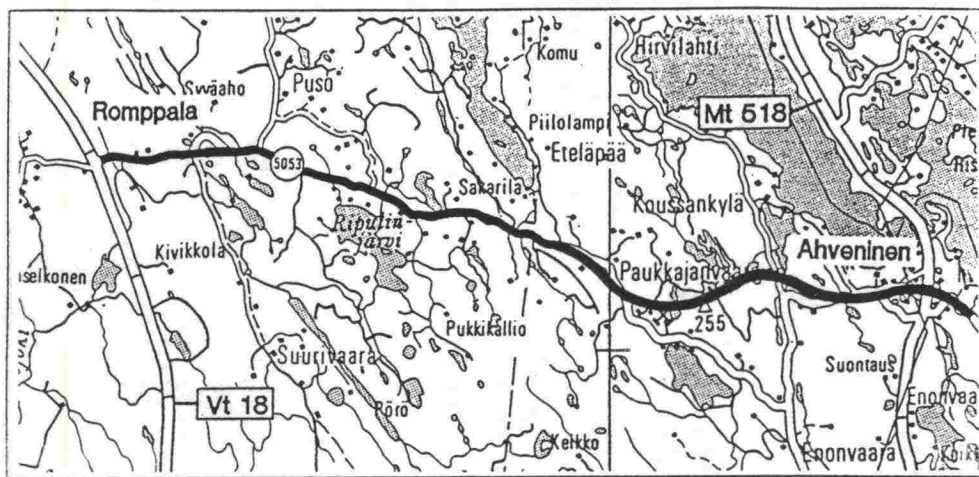


Kuva 7.5. Taajamakuva paranemisen ja jäännösarvon vaikutus (Mmk).

Hankkeen H/K -suhde paranee 1,06:sta 1,90:een.



## 8. MT 5053 ROMPPALA-AHVENINEN



Kuva 8.1. MT 5053 Romppala-Ahveninen, Pohjois-Karjalan tiepiiri. /7/

### 8.1 YLEISTÄ HANKKEESTA

Maantie on hyvin vähäliikenteinen (106-171 ajon./vrk, KVL 1990), mutta se muodostaa Enocellin Uimaharjun tehtaiden raakapuukuljetusten pääyhteyden Kontiolahden, Juuan, Polvijärven, Rautavaaran ja Juankosken kuntien alueilta.

Arvioitu kuljetusmäärä on 300 000 m<sup>3</sup>/v, mikä vastaa 52 raskasta ajon./vrk yhteen suuntaan. Tie on sorapäällysteinen maantie, jonka pysty- ja vaakageometria ovat erittäin huonot.

Tien pahin ongelma on routiminen, minkä takia talvikelillä ja kelirikkoaikana puutavara-autot eivät pysty liikennöimään kuormattuna tiellä, vaan joutuvat kiertämään parempien teiden kautta. Tällöin kiertomatkaa tulee 30 km.

Rakentamishankkeella parannetaan tie koko pituudeltaan 7 metrin levyiseksi kestopäällystetieksi. Tien rakenteellisen kunnon ja suuntauksen parantuessa sen liikennöitävyys paranee siten, että puutavara-autot voivat liikennöidä myös talvikeleillä ja kelirikkoaikoina.

Hankkeen rakentamisaika on 1992-94 ja sen hankeperustelukortti on esitetty liitteessä 5.

### 8.2 HANKKEEN LIIKENNETALOUS

Hankkeen kustannusarvio on 31,1 Mmk (tr-ind. 141, 1985=100). Hankkeesta aiheutuvat säästöt diskontattuna vuoteen 1995 ovat:

Ajoneuvokustannussäästöt	5,3 Mmk
Aikakustannussäästöt	3,6 Mmk
Onnettomuuskustannussäästöt	1,1 Mmk
<u>Kunnossapitokustannussäästöt</u>	<u>0,9 Mmk</u>

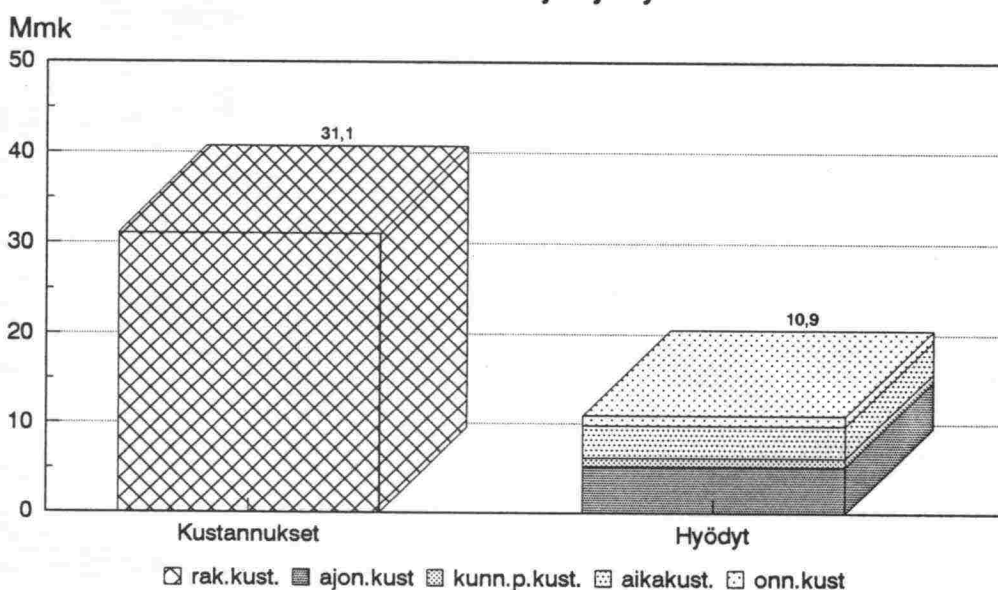
SÄÄSTÖT YHT. 10,9 Mmk

H/K -suhde 0,35

Hankkeesta aiheutuvat hyödyt ja kustannukset on esitetty kuvassa 8.2.

## MT 5053 Romppala-Ahveninen

Kustannukset ja hyödyt



Kuva 8.2. Hankkeesta aiheutuvat hyödyt ja kustannukset (Mmk).

### 8.3 YHTEISKUNTATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

#### 8.3.1 Työllisyysvaikutukset

Saksalaisten kehittämiä kaavoja (ks. liitteet 1,2,3) käyttäen saadaan taulukon 8.1 mukaiset arvot työllisyysvaikutuksille. Tarkemmin suoritettuihin laskuihin voi tutustua liitteessä 6.

Taulukko 8.1. Työllisyysvaikutukset hankkeelle (Mmk).

Työllisyysvaikutus	Vuotuinen hyöty (Mmk/vuosi)	Nykyarvo 1995 Mmk
Tien rak. aikana	0,13	0,4
Tien käytön aikana	1,6	18,3
YHT.	1,73	18,7

Hankkeen H/K -suhdetta tämän tekijän huomioon ottaminen parantaa 0,35:stä 0,95:een eli parannus on huomattava.

Voidaan kuitenkin epäillä, soveltuuko saksalaisten käyttämä menetelmä sellaisenaan tämäntapaisille tiehankkeille. Varsinkin työllisyysvaikutus tien käytön aikana on varsin suuri ottaen huomioon tien syrjäisen sijainnin.

### 8.3.2 Tavaraliikenteen hyödyt

Varsinainen syy tai perustelu hankkeen rakentamiselle on tavaraliikenteen saamat hyödyt tien rakenteen parantamisesta.

Perinteisellä liikennetaloudellisella laskelmalla ei hanke ole kannattava. Laskelmassa ei ole otettu huomioon sitä seikkaa, että kelirikkoaikana ja talvikelillä joutuvat puunkuljetusautot tekemään ylimääräisen 30 kilometrin kierron.

Pohjois-Karjalan tiepiiri on laskenut kiertämisestä aiheutuvat ylimääräiset ajoneuvo- ja aikakustannukset. Lisäksi laskettiin onnettomuuskustannukset. Vuotuiset säästöt ja niiden nykyarvot on esitetty taulukossa 8.2.

Laskuissa oletettiin kiertotietä käyttävien täysperävaunujen lukumääräksi 63 vuonna 1995 ja kasvukertoimeksi 2,0 vuoteen 2015 mennessä. Ajoajaksi oletettiin 6 kuukautta vuodessa ja 25 päivää kuukaudessa.

*Taulukko 8.2. Kiertämisestä aiheutuvat lisäkustannukset.*

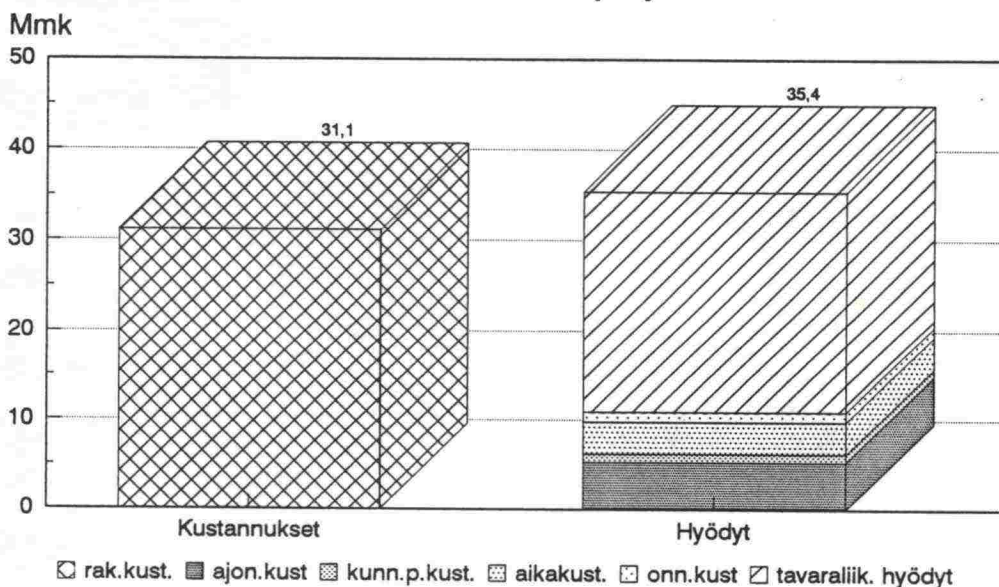
Kustannustekijä	Vuotuinen kust. 1995 (Mmk/vuosi)	Nykyarvo 1995 Mmk
Ajoneuvokustannus	1,0	15,8
Aikakustannus	0,4	6,9
Onnettomuuskustannus	0,1	1,8
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1,5</b>	<b>24,5</b>

Nämä tekijät ovat siis saatuja säästöjä hankkeen valmistuttua. Ne voidaan lisätä hankkeen hyötyihin. Kuvassa 8.3 on esitetty ko. lisäsäästöt.



## MT 5053 Romppala-Ahveninen

### Tavaraliikenteen hyödyt



Kuva 8.3. Kiertotien poistumisen aiheuttamat säästöt (Mmk).

Hankkeen H/K -suhdetta tämä nostaa 0,35:stä 1,26:een. Tekijä on hyvin merkittävä hankkeen kannattavuudelle.

Hankkeen kannattavuus on siis hyvin riippuvainen raakapuukuljetuksista. Jos kuljetukset jostain syystä loppuisivat, hankkeen kannattavuus olisi kyseenalainen.

## 8.4 HERKKYYSTARKASTELU

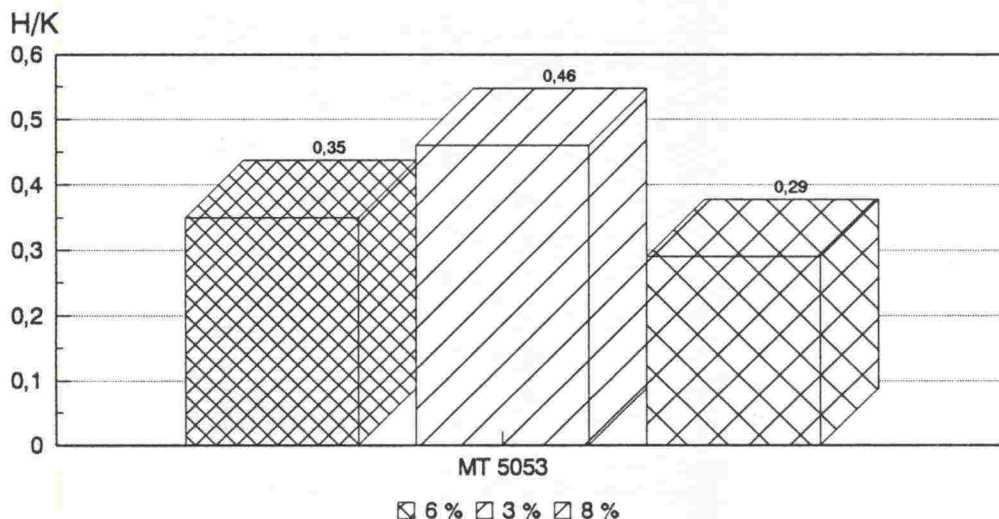
### 8.4.1 Laskentakorkokannan muutos

KEHAR-ohjelmistolla laskettiin hankkeen H/K -suhde myös 3 ja 8 %:n laskentakorkokannalla. Saadut tulokset on esitetty kuvassa 8.4.

Hankkeen H/K -suhde parani 3%:n laskentakorkokannalla 0,35:stä 0,46:een. 8 %:n korkokannalla H/K -suhde sai arvon 0,29.

# LASKENTAKORKOKANNAN VAIKUTUS

H/K -suhteeseen  
MT 5053 Romppala-Ahveninen



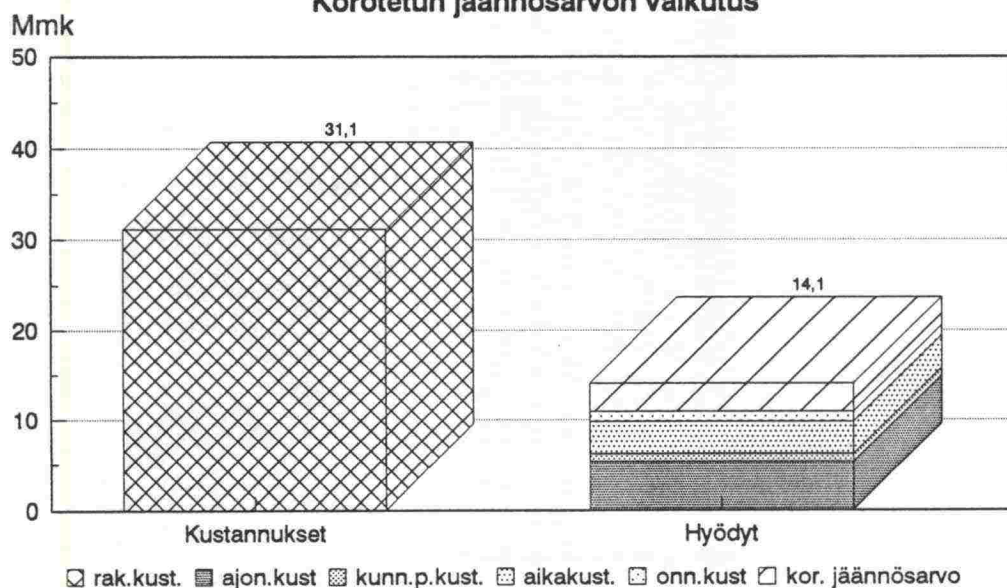
Kuva 8.4. Laskentakorkokannan vaikutus hankkeen H/K -suhteeseen.

## 8.4.2 Korotetun jäännösarvon vaikutus

Hanke kuuluu joukkoon "muut tiet" (ks. taul. 3.8), jonka jäännösarvo on 33 %. Vuoteen 1995 diskontattuna jäännösarvoksi saadaan 3,2 Mmk. Kuvassa 8.5 on esitetty, mitä tämä tekijä vaikuttaa hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin. Hankkeen H/K -suhde nousee 0,35:stä 0,45:een.

## MT 5053 Romppala-Ahveninen

Korotetun jäännösarvon vaikutus



Kuva 8.5. Jäännösarvon muuttamisen vaikutus (Mmk).

### 8.4.3 Rakennusaikaiset korot

Rakennusaikaiset korot lasketaan kaavalla, joka on esitetty liitteessä 7.

Tulokseksi saadaan 2,9 Mmk. Jäännösarvo vähennettynä rakennusaikaisilla koroilla antaa tulokseksi 0,3 Mmk.

## 8.5 YHTEENVETO HANKKEESTA MT 5053 ROMPPALA-AHVENINEN

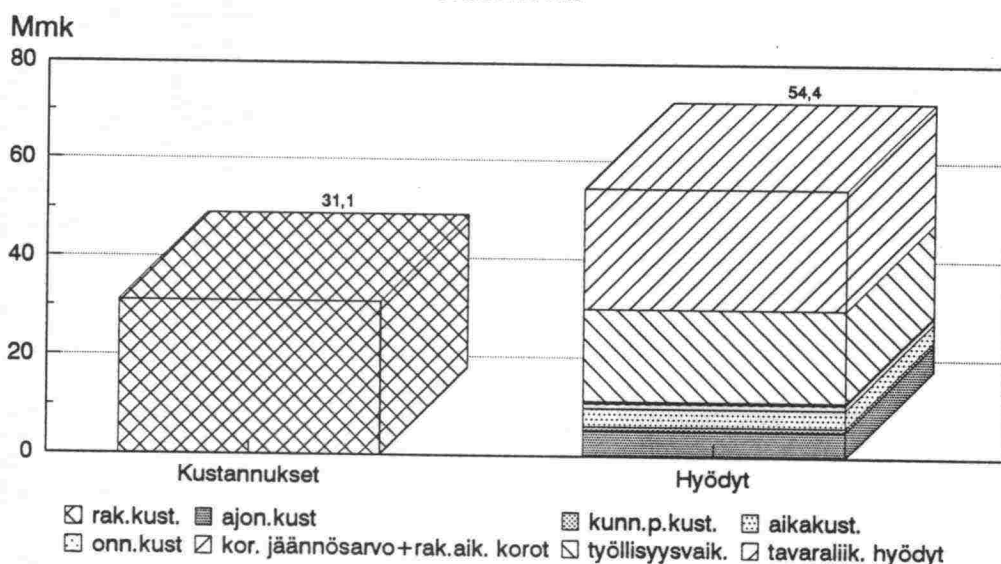
Hanke on tyypillinen alemman tieverkon hanke, jonka perusteellinen rakenteen parantaminen ei olisi liikennetaloudellisten laskelmien perusteella kannattavaa. Tien liikennemäärä on hyvin vähäinen.

Tie on kuitenkin raakapuukuljetuksille tärkeä reitti ja nykyisin kelirikkokautena ja talvella se ei ole ajettavassa kunnossa. Kiertotien käytöstä syntyy lisäkustannuksia, joilta tien rakenteen parannuttua säästytään.

Kuvassa 8.6 on esitetty kaikkien yhteiskuntataloudellisten tekijöiden, jäännösarvon muuttamisen ja rakennusaikaisten korkojen vaikutus hankkeen hyötyihin ja kustannuksiin.

## MT 5053 Romppala-Ahveninen

### Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset Yhteenveto



Kuva 8.6. Yhteiskuntataloudellisten vaikutusten ja jäännösarvon vaikutus (Mmk).

Hankkeen H/K -suhde nousee 0,35:stä 1,75:een.



## 9. YHTEENVETO

Tiehankkeiden yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden laskenta edellyttää hyötyjen ja haittojen määrittämistä ja arvottamista. Tässä tutkimuksessa on ollut tavoitteena selvittää, miten suuri vaikutus eri hyöty- ja haittatekijöillä on tiehankkeiden perinteisesti laskettuun kannattavuuteen.

Tiehankkeet voidaan luokitella monellakin tavalla. Yksi tiehallituksen käyttämä tapa on jakaa hankkeet kapasiteetti-, taajaman parantamis- ja rakenteen parantamishankkeisiin. Rajanveto em. hankeryhmien välillä ei kaikissa tapauksissa ole ehdottoman yksikäsitteinen.

Tutkimuksessa kapasiteettihankkeita edustamaan valittiin VT 3 Hämeenlinna-Tampere ja VT 6 Koskenkylä-Uudenmaan piirin raja. Taajaman parantamishankkeita edustavat VT 14 Savonlinnan ohikulku, VT 8 Sepänkylän ohikulku sekä MT 663 Kauhajoen keskustassa. Rakenteen parantamishankkeeksi valittiin MT 5053 Romppala-Ahveninen.

**Ympäristövaikutuksista** on käsitelty pakokaasupäästöt ja melu. Pakokaasupäästöjen muutoksilla ei ole juurikaan vaikutusta hankkeiden kannattavuuteen. VT 3:n hankkeessa H/K -suhde pienenee päästöjen takia 0,61:stä 0,60:een. VT 6:n tapauksessa muutos on päinvastainen, 0,98:sta 0,99:ään. Ohikulkutiehankkeiden ansiosta melu vähentyy ohitettavissa taajamissa. Savonlinnan ohikulkutiellä (VT 14) H/K -suhde kasvaa melun arvottamisen takia 1,44:stä 1,49:ään ja Sepänkylän ohikulkutiellä (VT 8) 0,90:stä 1,03:een.

**Ajomukavuus** vähenee, kun muun liikenteen takia joudutaan tinkimään tavoitenopeudesta. Mitä enemmän, sitä suurempana hättana autoilija sitä pitää. Näin syntyvä aikaviive on arvotettu ja sitä on nimitetty ajomukavuustekijäksi. Tekijän merkitystä on tutkittu useilla yksikköarvoilla. Liikenteen välityskyvyn romahduskerta merkitsee ajomukavuuden alentumista enimmillään 0,4 Mmk:n arvosta. Hankkeessa VT 3 ajomukavuustekijä kohotti H/K -suhdetta 0,61:stä enimmillään 0,64:ään. Hanke VT 6 poistaa tehokkaasti ruuhkia ja näkyy selvästi ajomukavuuden parantumisenä: H/K -suhde kohoaa 0,98:sta maksimitapauksessa 1,41:een. Savonlinnan ohikulkutiehankkeessa (VT 14) arvioitiin ihmisten maksuhalukkuutta ruuhkan välttämiseksi ja tällä tavoin päädyttiin ajomukavuustekijän arvoihin. H/K -suhde parani 1,44:stä enimmillään 1,58:aan.

**Tavaraliikenteen hyötyinä** on pidetty ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannusten vähentymistä. VT 3:n hankkeessa H/K -suhde nousee 0,61:stä 0,62:een. Hankkeessa MT 5053 tavaraliikenteen merkitys korostuu. Noin 30 km:n kiertomatka raaka-aineen kuljetuksessa metsäteollisuuden prosessoitavaksi lisää teollisuuden kuljetuskustannuksia. Sinänsä vähäliikenteisen tien rakenteen parantaminen tulee teollisuuden yhteystarpeella perustelluksi: H/K -suhde nousee 0,35:stä 1,26:een. Muiden logististen hyötyjen määrittämistä vaikeuttaa vielä tällä hetkellä tavaraliikenteen tietoaineiston puutteellisuus.

**Asuinympäristön laadun paranemista** on lähestytty maksuhalukkuuskäsitteellä. Sen mukaan ihmiset ovat halukkaita maksamaan siitä, että välttyvät asuinympäristössään liikenteen häiriöiltä. Yksikköarvot perustuvat saksalaisiin kokemuksiin. Hankkeen VT 8 yhteydessä em. tavalla määritetty asuinympäristön laadun paraneminen kohotti H/K -suhdetta 0,90:stä enimmillään 0,94:ään.

**Kaavataloushyöty** määritettiin asuinalueiden ulkoisia liikennekustannuksia vertaamalla. Vertailu perustuu VTT:n ASTA III -tutkimukseen, jossa on esitetty suhteellisten ulkoisten liikennekustannusten riippuvuus alueen keskustaetäisyydestä. Hankkeessa VT 14 kaavataloushyöty kohotti H/K -suhdetta 1,44:stä 1,49:ään.

**Työllisyysvaikutukset** on laskettu saksalaisten käyttämällä menetelmällä. Huomioon on otettu rakentamisen ja käytön aikaiset työllisyysvaikutukset sekä ns. alueelliset rakennehyödyt, jotka ilmenevät suurten aluekeskusten välisten yhteyksien parantuessa. H/K -suhteisiin työllisyystekijän vaikutus oli aina positiivinen: muutos VT 3:lla 0,61:stä 0,87:ään, VT 6:lla 0,98:sta 1,52:een, VT 14:lla 1,44:stä 1,51:een ja MT 5053:lla 0,35:stä 0,95:een. Suurin markkamääräinen vaikutus tekijällä on suurten aluekeskusten välillä. VT 3:lla tekijän nykyarvo (1995) on n. 300 Mmk, kun tarkasteluajanjaksona on 20 vuotta.

**Estevaikutuksena** on pidetty sitä viivettä, jonka ajoneuvoliikenne aiheuttaa tietä ylittävälle jalankulkijoille. Jalankulkijoiden kokema aikaviive on laskettu Sepänkylän ohikulkutien tapauksessa ja arvotettu vaihtoehtoisilla yksikköarvoilla. Lähtökohtana on pidetty saksalaisten käyttämää ajan arvoa. Hankkeen H/K -suhde nousi oleellisesti, kun estevaikutukset otettiin huomioon. Hankkeesta tuli tekijän ansiosta kannattava. H/K -suhde muuttui 0,90:stä enimmillään 1,68:aan.

**Taajamakuivan paraneminen** merkitsee miellyttävämpää, visuaalisesti ehyempää ja toimivampaa taajamaa, jossa liikkuminen koetaan helpoksi ja turvalliseksi. Tekijällä on siis läheinen yhteys mm. liikenneturvallisuuteen. Arvottamisessa on käytetty maksuhalukkuuden periaatetta ja useita yksikköarvoja. VT 8:lla Sepänkylän taajamakuivan arvottaminen kohotti H/K -suhdetta 0,90:stä enimmillään 1,26:een. MT 663:lla Kauhajoen keskustaajaman arvottaminen nosti H/K -suhteen 1,06:sta parhaassa tapauksessa 1,89:ään.

Tiehankkeissa käytettävän **jäännösarvon** suuruutta on tarkoitus nostaa nykyisestä 30 %:sta. Tien rakenneluokan perusteella muodostuisi kolme ryhmää, joille käytettäisiin arvoja 0 %, 33 % ja 60 %. Moottoritiehankkeissa jäännösarvon kohottamisen vaikutus on suurimmillaan. VT 3:n hankkeessa H/K -suhde muuttui 0,61:stä 0,79:ään.

Uutena tekijänä tarkasteluun on otettu myös **rakennusaikaiset korot**. Tämän kaltainen tarkastelu sisältää ajatuksen, että tieinvestointiin käytettävä raha sijoitettaisiin tuottamaan välitöntä korkotuloa. Suurissa hankkeissa tekijän merkitys on suurimmillaan. VT 3:n tapauksessa rakennusaikaiset korot ovat 214 Mmk eli saman verran kuin korotettu jäännösarvo. Näyttääkin siltä, että rakennusaikaiset korot ja korotettu jäännösarvo kompensoivat toisensa.

**Ajan arvo** on yksi merkittävimmistä tekijöistä tieinvestointien kannattavuutta arvioitaessa. Vaikka ajan arvottamisella on pitkät perinteet liikennetaloudessa, on syytä huomata, että yksikköarvot ovat täysin sopimuksenvaraisia. Ajan yksikköarvon valinnan tärkeyttä on tutkittu vaihtoehtoisilla arvoilla. Hankkeessa VT 3 ajan arvon puolittaminen muutti H/K -suhdetta 0,61:stä 0,57:ään ja kaksinkertaistaminen 0,61:stä 0,70:een.

**Laskentakorkokannan** vaikutus tiehankkeiden kannattavuuteen on niin ikään suuri. Eri maiden käytäntö laskentakoron valinnassa on jokseenkin kirjava. Suomessa käytetty laskentakorkokanta on 6 %. Herkkyystarkasteluna on laskettu hankkeiden



H/K -suhteet myös 3 %:n ja 8 %:n laskentakorkokannalla. Pienempää korkokantaa käytettäessä hankkeiden kannattavuus paranee. Laskentakorkokannan muuttaminen voisi olla yksi keino painottaa yhteiskunnalle tärkeitä hankkeita, kuten aluekeskusten välisiä tieyhteyksiä. VT 3:n tapauksessa laskentakoron alentaminen 6 %:sta 3 %:iin muutti H/K -suhdetta 0,61:stä 0,82:een. 8 %:n laskentakorolla H/K -suhde oli 0,51.

Tässä tutkimuksessa esitettyjen tekijöiden yhteisvaikutus on määritetty kullekin esimerkkihankkeelle. Yhteenlaskettaessa on käytetty nykyisiä liikennetaloudellisia yksikköarvoja ja rakennusaikaiset korot on jätetty huomiotta. Tällä tavalla on saatu esiin valittujen hyöty- ja haittatekijöiden maksimivaikutukset hankkeiden kannattavuuteen.

Hankkeiden H/K -suhteiden maksimaaliset muutokset olivat seuraavat:

VT 3:	0,61	-->	0,89
VT 6:	0,98	-->	1,97
VT 8:	0,90	-->	2,19
VT 14:	1,44	-->	1,78
MT 663:	1,06	-->	1,90
MT 5053:	0,35	-->	1,75



## 10. KIRJALLISUUSLUETTELO

- /1/ Asiantuntijalausuntoja tiehankkeiden perusteluista. Helsinki 1991, Tiehallitus, tiensuunnittelu.
- /2/ Hackman, J., Hevonpäänlahden-Talvisalon maankäytön tehostaminen. Espoo 1990, Viatek Oy:n muistio. 7 s.
- /3/ Högerebe, P. & Platz, H. & Rieken, P., Macroeconomic Evaluation of Transport Infrastructure Investments. Bonn 1985, Federal Minister of Transport, Volume 69. 287 s.
- /4/ IVAR-prototyyppi. Helsinki 1991, Ohjelmistotalo SysOpen Oy.
- /5/ Karhula, M., Kommentteja tiehankkeiden yhteiskunnalliset vaikutukset -tutkimustyöhön. Muistio. 1 s.
- /6/ Kehar-käyttäjän käsikirja. Helsinki 1990, Tiehallitus, kehittämiskeskus. 63 s.
- /7/ KTS 1990-1995, hankeperustelut vuosina 1992-1995 alkavista kehittämissankkeista. Helsinki 1991, Tiehallitus, tiensuunnittelu.
- /8/ KTS 1990-1995, Ohje II. Helsinki 1990, Tiehallitus, esikunta. 13 s.
- /9/ LAM, Liikenteen automaattinen mittausjärjestelmä. Esite. Kangasala 1991, Tiehallitus, tutkimuskeskus. 2 s.
- /10/ Liikenneinfrastruktuurin merkitys teollisuuden toimintaolosuhteiden kehittämisessä. Helsinki 1992, Teollisuuden keskusliiton muistio.
- /11/ Liikenne- ja autokantaennuste 1989-2010. Helsinki 1989, TVH, tutkimuskeskus. 97 s.
- /12/ Maantie 663 Kauhajoen keskustassa. Vaasa 1989, Vaasan tiepiiri.
- /13/ Melun ja pakokaasujen hinnoittelu tiensuunnittelussa. Helsinki 1992, Tiehallitus, kehittämiskeskus. 29 s.
- /14/ Moottoriliikennetie (VT 6) välillä Koskenkylä-Kouvola. Helsinki 1991, Tiehallitus, tiensuunnittelu. 42 s.
- /15/ Moottoriväylien kansantaloudelliset vaikutukset. Helsinki 1992, Tielaitoksen selvityksiä 7/1992. 35 s.
- /16/ Rauhala, K., Asuntoalueiden kaavoitus ja kokonaiskustannukset (ASTA III). Helsinki 1990, Ympäristöministeriön tutkimusraportti 4/1990. 122 s.

- 
- /17/ Räsänen, J, VT 14 Aholahiti-Mertala, Emme/2:n käyttö liikennetaloudellisissa tarkasteluissa. Espoo 1991, Viatek Oy:n muistio. 5 s.
- /18/ Samhällsekonomska lönsamhetskalkyler för vägplanering i Norge, Danmark, Sverige och Finland. Tukholma 1992, Pohjoismaiden tieteknillisen liiton seminaarimateriaali.
- /19/ Smedsby omfartsväg, justering av utredningsplanen. Vaasa 1989, Vaasan tiepiiri. 41 s.
- /20/ Tieliikenteen ajokustannukset 1990. Helsinki 1990, Tiehallitus, tutkimuskeskus. 20 s.
- /21/ Tienpitotoimenpiteiden liikennetaloudellinen tarkastelu. Helsinki 1983, TVH, tutkimustoimisto 713199. 85 s.
- /22/ Vaikutustarkastelut tiensuunnittelussa. Helsinki 1991, Tiehallitus, kehittämiskeskus. Seminaariaineisto.
- /23/ Valtatie 14 välillä Aholahiti-Mertala, Savonlinna, tarkistettu yleisuunnitelma 1990. Kausala 1990, Mikkelin tiepiiri. 79 s.
- /24/ Valtatie 3 välillä Iittala-Kulju, talousvaikutukset. Tampere 1991, Hämeen tiepiiri. 27 s.
- /25/ Veijovuori, S. & Mattson, J., Valtatien 5 ja 17 vaikutusselvitys, liikennetaloustarkastelu. Panplan Oy. Muistio. 2 s.
- /26/ 16. Effektkatalog, väg- och gatuinvesteringar. Knivsta 1989, Vägverket serviceavdelning planering och projektering, Publ 1989:16. 335 s.

## 11. LIITTEET

1. Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana
2. Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana
3. Alueelliset rakennehyödyt
4. Estevaikutuksen laskeminen saksalaisen menetelmän mukaan
5. Esimerkkihankkeiden hankeperustelut
6. Työllisyysvaikutusten laskeminen esimerkkihankkeissa
7. Rakennusaikaisten korkojen laskenta



LIITE 1. Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana. /3/

**TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET TIEN RAKENTAMISEN AIKANA**

Työllisyysvaikutukset lasketaan kaavalla:

$$NR_1 = P_a * e * K * a_n, \text{missä}$$

$NR_1$  = vuotuinen hyöty

$P_a$  = alueellinen työttömyyskerroin (0,2-0,8)

$e$  = investoinnista saatava merkittävä hyöty

$K$  = hankkeen rakentamiskustannus

$a_n$  = annuiteettitekijä

Alueellinen työttömyyskerroin  $P_a$  on riippuvainen alueen työttömyysasteesta ja saksalaiset ovat määrittäneet alueittain tämän kertoimen. Suomessa vastaava jako voisi tapahtua esim. lääneittäin ja kerroin määritettäisiin vuosittain läänissä esiintyvän työttömyysprosentin perusteella.

Kerroin  $e$ , joka ilmaisee työllistämisestä saatavan hyödyn suhdetta investointikustannukseen, saa Saksassa arvon 15,2 %.

Annuiteettitekijä on Saksan korkokanta (3%) mukaan laskien 0,04295 ja Suomen laskentakorkokannan (6%) mukaan 0,068.

LIITE 2. Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana. /3/

**TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET TIEN KÄYTÖN AIKANA**

Työllisyysvaikutukset lasketaan kaavalla:

$$NR_2 = a * P_b * k * f_v * L_m * a_n, \text{missä}$$

$NR_2$  = vuotuinen hyöty

$a$  = empiirisesti määritelty investoinnista saatava maksimihyöty

$P_b$  = paikallinen rakenteellisesta työttömyydestä johtuva kerroin

$k$  = standardoitu investointikustannus mk/km

$f_v$  = tiettyypistä riipuva kerroin

$a_n$  = annuiteettitekijä

Kertoimelle  $a$  ovat saksalaiset saaneet arvon 26,9 %, joka on saatu kaavalla:

$$a = \frac{A_p * W_a * b_n}{k}$$

missä

$A_p$  = hankkeen luomat työpaikat/km (Saksa 6,7)

$W_a$  = yksikköarvo/työpaikka

$b_n$  = hankkeen elinikään liittyvä kerroin

$k$  = standardoitu investointikustannus/km

Kerroin  $P_b$  määritetään kaavalla:

$$P_b = \sqrt{g_r * g_a}$$

missä

$g_r$  = alikehittyneisyyden indikaattori

$g_a$  = merkitsevyys indikaattori

Kertoimen arvo vaihtelee Saksan eri maakunnissa arvosta 0,18 (Hampuri) arvoon 0,76 (Weiden). Myös Suomessa voitaisiin ajatella otettavan käyttöön kyseinen menetelmä, jossa olisi määritelty esim. kunnittainen "ranking".

Standardoitu investointikustannus  $k$  määritellään Saksassa erikseen "autobahneille" ja muille teille. "Autobahnien" kustannus on 11,50 milj.DEM/km (1985 hintataso) ja muille teille 6,75 milj.DEM/km (1985 hintataso). Suomessa voisi olla käytössä kustannus moottoriteille ja muille teille. Kerroin  $f_v$  saa Saksassa autobahneilla arvon 1,0 ja muilla teillä 0,595.

Annuiteettitekijän suhteen pätee sama kuin  $NR_1$ :stä laskettaessa.

LIITE 3. Alueelliset rakennehyödyt. /3/

**ALUEELLISET RAKENNEHYÖDYT**

Alueelliset rakennehyödyt ovat tekijä, jonka saksalaiset laskevat ainoastaan, jos hanke parantaa suurien asutuskeskusten välisiä yhteyksiä.

Alueelliset rakennehyödyt lasketaan kaavalla:

$$NR_3 = b \cdot (NB_1 + NB_2 + NE + NR_1 + NR_2) , \text{ missä}$$

$NR_3$  = vuosittainen hyöty

$b$  = alueellinen arvostuskerroin

$NB_1$  = säästöt kiinteissä kustannuksissa

$NB_2$  = säästöt käyttökustannuksissa

$NE$  = saavutettavuuden paraneminen

$NR_1$  = työll.vaik. tien rak. aikana

$NR_2$  = työll.vaik. tien käytön aikana

Arvostuskertoimen  $b$  saksalaiset määrittävät aluekeskusten välille siten, että kerrointa laskettaessa otetaan huomioon:

- yhteyksien laatutaso
- alueellinen sijainti
- alueen taloudellinen tilanne

Kerroin vaihtelee välillä 0,1-0,4 siten, että mitä tärkeämmät aluekeskukset sitä suurempi kerroin. Kerroin voidaan laskea myös Suomen suurten aluekeskusten välille.

Säästöt kiinteissä kustannuksissa ja säästöt käyttökustannuksissa vastaavat yhdessä suunnilleen suomalaista ajoneuvokustannusta.

Saavutettavuuden paraneminen vastaa suomalaista aikakustannussäästöä.



LIITE 4. Estevaikutuksen laskeminen saksalaisen menetelmän mukaan. /3/

Reduction of Separation Effects (NU<sub>3</sub>)

The construction of by-pass roads aims at reducing the traffic volumes on the surpassing route. If the surpassing route is heavy loaded, this reduction of traffic volumes translates into reduced separation effects. The separation effects are measured by the loss of time (waiting and detours) involved in the crossing of the road by the effected population. The quantification of time losses considers traffic loads, the urban lay-out at the respective route type as well as the number of effected inhabitants.

Number of Inhabitants effected by Separation Effects depending on the Urban Model Elements

urban model element	effected inhabitants (inh./km)
M 1	7 500
M 2	6 250
M 3	5 000
M 4	3 750
M 5	3 000
M 6	1 250
M 7	1 250
M 8	1 250
M 9	1 250

Source: Ingenieurbuero Heusch-Boesefeldt, Vorbereitung der Bewertung von Massnahmen zur Ueberpruefung des Bedarfsplans '85 fuer die Bundesfernstrassen, Rachen 1984

For each type of through road, the time losses involved in the crossing of the road by a pedestrian have been estimated. The following model simulations were used:

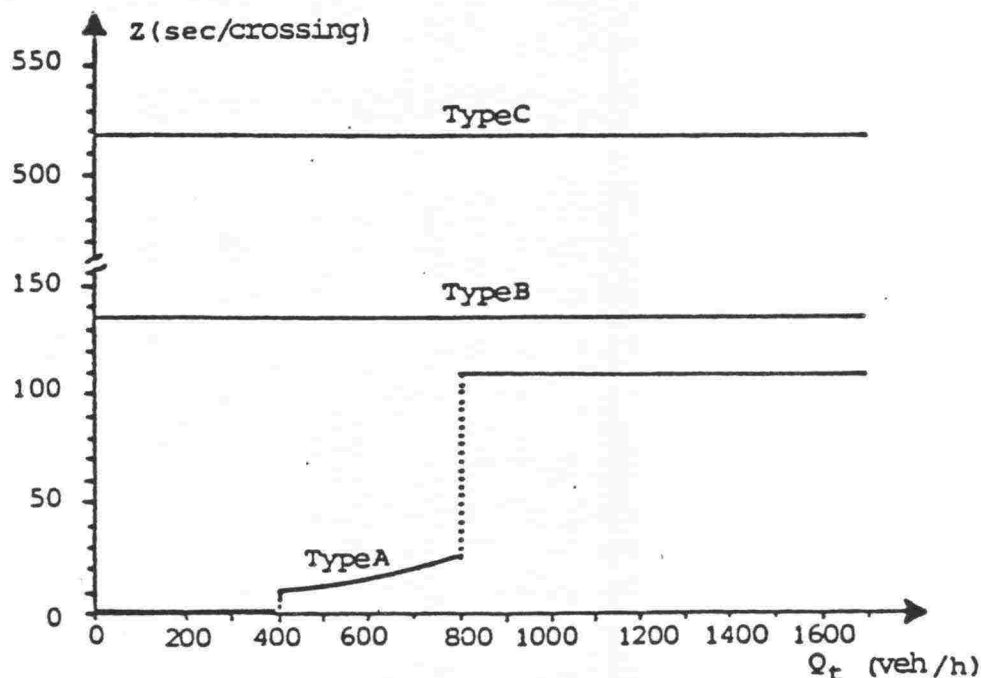
Time Losses (Waiting Time and Detours) for the Different Types of Through Roads (HARDER 1977 and APEL 1973)

type of through road	traffic load (veh/h)	formula	time losses (sec/crossing)
A	$Q_e < 400$		0
	$400 < Q_e < 800$	$Z = \frac{t \cdot Q_e}{2} \cdot e$	$\geq 10$
	$Q_e > 800$	$Z = W_u + W_{m1}$	110
B	-	$Z = W_u + W_{m2}$	
C	-	$Z = W_u + W_h$	518

where:

- A,B,C : type of through road  
 A - inner urban road with one lane per direction  
 B - inner urban road with more than one lane per dir.  
 C - City-Autobahn
- $Q_e$  : total hourly traffic volume during daytime (veh/h)
- $Z$  : total time losses involved in the road crossing (sec)
- $t$  :  $b/V_s = 8$  (sec),  
 with  $b = 9.5$  m crossing distance  
 (8.5 m width of roadway plus two  
 security clearances of 0.5 m each and  
 $V_s = 1.2$  m/sec average pedestrian speed)
- $W_{m1}$  : average waiting time at traffic light systems (TLS)  
 for through road type A;  $W_{m1} = 25$  (sec/crossing)
- $W_{m2}$  : average waiting time at TLS and through road type B;  
 $W_{m2} = 50$  (sec/crossing)
- $W_u$  : time losses through detours (sec/crossing)  
 type A: length of detours = 100 m (TLS)  
 type B: length of detours = 100 m (TLS)  
 type C: length of detours = 600 m (bridge/subway)
- $W_h$  : time losses involved in the passing of a slope;  
 $W_h = 18$  sec/crossing

Function of Time Losses Depending on the Type of Through Road



For type A, the hourly traffic volume during daylight hours is calculated with:

$$Q_e = k_e * ADT_{dec} \quad (\text{veh/h})$$

$$ADT_{dec} = \max ADT_w; ADT_u; ADT_s \quad (\text{veh/24h})$$

$$k_e = 0.06$$

where:

$Q_e$  = hourly traffic volume during daylight hours (veh/h)

$k_e$  = conversion factor to determine the hourly traffic volume during daylight hours

To calculate  $ADT_{dec}$ , the specific effects of trucks and truck-trailer combinations were considered by weighting passenger cars : trucks : truck-trailer comb. by 1 : 2 : 2.5.

Total time losses induced by separation effects of a through road section sum up to:

$$W = \sum_{M_1 \rightarrow} Z * E_s * h * L_s * LA / 100 * 365 / 3600 \quad (\text{hours/year})$$



where:

- $W$  = total annual time losses at the through road section (hours/year)  
 $M_{1 \rightarrow}$  = urban model elements  
 $Z$  = total time losses per road crossing (sec/crossing)  
 $E_u$  = number of inhabitants effected per urban model element (inh/km)  
 $h$  = number of crossings per inhabitant and day in both directions (crossings/inhabitants \* day)  
 $L_0$  = length of the through road section (km)  
 $LA$  = percentage of the respective urban model element in total length of the through road section (%)

**Number of Daily Road Crossings per Inhabitant for the Different Types of Through Roads<sup>1</sup>**

Type of through road	number of crossings h (crossing/inh * day)
A	3
B	2
C	1.5

<sup>1</sup>determined with reference to Generalverkehrsplaenen for medium sized cities, elaborated by the Institut for Construction and Engineering VI (traffic- and urban planning) at the Technical University Muenchen

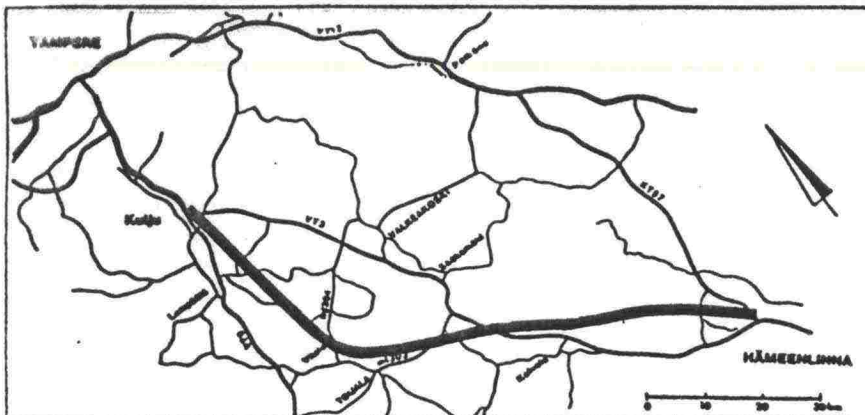
To evaluate the time losses, the same monetary time value as for the improvement of accessibility (NE) was used. Since a minimum time level is not applicable for separation effects, a unit value of about DM 5.- per person and hour was used.

The benefits from changes in separation effects have been calculated with:

$$NL_s = W_p * \left( \sum_o W_{vg} - \sum_o W_{pl} \right) \quad (\text{DM/year})$$

where:

- $NL_s$  : benefits from reduced separation effects (DM/year)  
 $W_p$  : monetary value for a pedestrian hour (5.- (DM/h))  
 $W$  : total annual time losses at the through road section (h/year)  
 $o$  : index for section of the through road  
 $vg$  : index for the case without project implementation  
 $pl$  : index for the case with project implementation



# VT 3 HÄMEENLINNA - TAMPERE, Hämeen tiepiiri

Hankenumero: 0400850

Tiesoitte: 122 4856 - 134 0000

## TIE- JA LIIKENNEOLOJEN KEHITYS

Päällysteen/ajoradan leveys: 9,0/7,0 m  
 Liikennemäärä : 6000 - 10000 ajon/vrk (KVL 1990)  
 Raskaan liikenteen osuus : 13 %  
 Ruuhkasuorituksen osuus : 14 % (vuonna 1990)  
 Hv.onnettomuuksia/vuosi : 18,6 (vuosien 1986 - 90 keskiarvo)  
 Nopeusrajoitus : 100 km/h 51,9 km, 80 km/h 5,7 km ja  
 60 km/h 0,6 km

**Lähtökohdat** Hämeenlinna - Tampere -moottoritie on jatkoa vuonna 1992 valmistuvalle Helsinki - Hämeenlinna -moottoritielelle.

**Liikennöitävyys** Lähes puolet liikennesuoritteesta ajetaan jonoissa. Ruuhkia on myös arkisin. Ohittaminen on vilkkaan liikenteen aikana vastaan tulevien ajoneuvojen vuoksi lähes mahdotonta. Valtatien liikennemäärät ovat kasvaneet keskimäärin 7 - 8 % vuodessa.

**Liikenneturvallisuus** Vuonna 1990 tiellä sattui 28 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta eli selvästi enemmän kuin edellisinä vuosina. Noin kolmannes viime vuosien onnettomuuksista on ollut seurauksiltaan vakavia kohtausonnettomuuksia.

# VT 3 HÄMEENLINNA - TAMPERE, Hämeen tiepiiri

## HANKKEEN KUVAUS

Toimenpide : moottoritien rakentaminen  
 Päällysteen/ajoradan leveys: 2 \* 11,75/7,5 + kk 15  
 Pituus : 61,7 km  
 Kustannusarvio : 1153 Mmk (tr.ind. 138)  
 Rakentamisaika : 1993 - 99  
 Suunnittelutilanne : väli Hämeenlinna - Parola tielain mukaisessa käsittelyssä, välillä Parola - Iittala tiensuunnittelu käynnissä, Iittala - Kulju -välin tarveselvitys valmistuu kesäkuussa 1991

Moottoritielelle rakennetaan 11 - 13 eritasoliittymää tarveselvityksen vaihtoehtoista riippuen. Moottoritien tiejärjestelyihin sisältyy Parolan, Merven ja Kerälän tasoristeysten poistaminen pääradalta.

## HANKKEEN VAIKUTUKSET

HUOM! tarkasteluvuosi 1995

Ruuhkasuorituksen osuus : 26 % -> 0 %  
 Hv.onnettomuuksia/vuosi : 24,6 -> 27,1  
 Nopeusrajoitus : 120 km/h

**Liikennöitävyys** Helsingin ja Tampereen välille syntyy yhtenäinen moottoritiejakso. Ruuhkia ei esiinny.

**Liikenneturvallisuus** Onnettomuudet lisääntyvät nopeuksien kasvun vuoksi, mutta muuttuvat vähemmän vakaviksi.

**Alue- ja yhdyskuntarakenne** Moottoritie saattaa vaikuttaa yritysten sijoittumiseen valtakunnallisesti ja paikallisesti.

**Liikennetalous** Hanke ei ole kannattava, koska moottoritie ei nykyisen tien tason ja liikennemäärät huomioiden tarpeeksi paranna ajo-oloja. Moottoritiejakso lisää bkt:tä noin 150 Mmk ja luo 35 uutta työpaikkaa vuoteen 2030 mennessä (nostaa h/k-suhteen 0,7:ään).

Aikakustannussäästöt Mmk/v	46,8
Ajoneuvokustannussäästöt Mmk/v	-6,4
Onnettomuuskustannussäästöt Mmk/v	4,1
Kunnossapitokustannussäästöt Mmk/v	-7,2

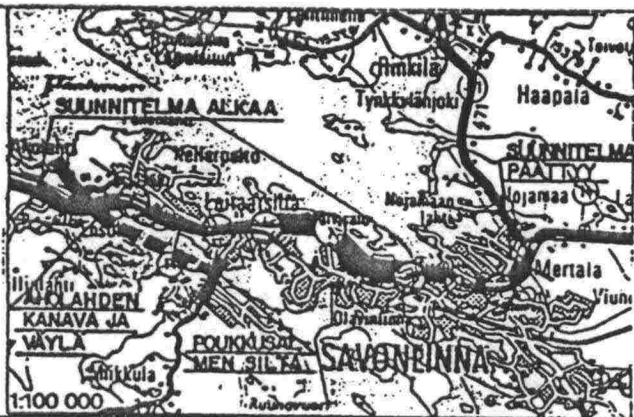
SÄÄSTÖT YHTEENSÄ MMK/V 37,3

ENSIMMÄISEN VUODEN TUOTTOPROSENTTI 3,2

HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (1995 - 2014) 0,6

HUOM! negatiiviset säästöt ovat lisäkustannuksia





# VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKUTIE (AHOLAHTI - MERTALA), Mikkelin tiepiiri

Hankenumero: R122

Tiesoitte: 12 3780 - 16 1760

## TIE- JA LIIKENNEOLOJEN KEHITYS

Päälysteen/ajoradan leveys: 9,6 - 12,0 m/7,0 - 8,0 m  
 Liikennemäärä : 4800-25500  
 Raskaan liikenteen osuus : 8%  
 Ruuhkasuorittien osuus : 28%  
 Hv.onnettomuuksia/vuosi : 26 (ka 1984-88)  
 Nopeusrajoitus : 50 - 80 km/h (matkanopeudet 15-60 km/h)

**Lähtökohdat**  
 Valtatie 14 kulkee halki Savonlinnan nauhanaisen keskustaa-ajan. Valtatie ylittää Saimaan syvä-  
 väylän avattavalla sillalla. Avaukset aiheutta-  
 vat häiriötä tieliikenteelle ja ruuhkauttavat  
 ajoittain kaupungin tie- ja katuverkon täysin  
 (noin 400 kertaa/vuosi). Yliityskohta, Kyrönsal-  
 mi, on syväväylän onnettomuusaltteimpia kohtia.

**Liikennöitävyys**  
 Valtatie ruuhkaantuu kaupungin alueella nykyisin  
 päivittäin väleillä Heikinpohja - Mertala. Tie-  
 jaksolla on sekä ohikulkuvaa liikennettä että  
 kaupunkikeskuksen sisäistä liikennettä (pääosa).  
 Kesäisin keskustan liikenne ruuhkautuu täysin.

**Maankäyttö**  
 Savonlinna on pienille saarille rakentunut kau-  
 punki. Keskustan palvelujen laajentumiselle ei  
 ole tilaa. Kaupunki laajenee itä-länsisuunnassa.  
 Savonlinna on laajentunut myös etelään Pihlajan-  
 niemeen, jonne kuljetaan Poukkusalmen kautta.

**Liikenneturvallisuus**  
 Tie/katuosuuksilla on tapahtunut vuosittain kes-  
 kimäärin 50 onnettomuutta, joista noin puolet on  
 johtanut henkilövahinkoon.

# VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKUTIE (AHOLAHTI - MERTALA), Mikkelin tiepiiri

## HANKKEEN KUVAUS

Toimenpide : ohikulkutien rak., kanavan rak., 4-kais-  
 taistusta, suunt. par. ja sillan rak.  
 (Poukkusalmi)  
 Päälysteen/ajoradan leveys: 2 x 8/7, 2 x 9,5/7, 10,5/7,5 (vt 14)  
 Pituus : 11,7 km (vt14), 2 km (Aholahden kanava)  
 Kustannusarvio : 660 Mmk (tr-ind. 141)  
 Rakentamisaika : 1996 - 2000  
 Suunnittelutilanne : yleissuun. TIEH:ssa (tpp puuttuu)  
 tiensuunnittelu käynnissä

Välille Laitaatsalmi - Kyrönsalmi rakennetaan uusi Savonlinnan keskus-  
 tan ohittava yhteys. Nykyistä tietä parannetaan väleillä Aholahti -  
 Laitaatsalmi ja Kyrönsalmi - Mertala. Kevytliikennettä varten rakenne-  
 taan erilliset väylät. Syväväylä siirretään Kyrönsalmessa Aholahteen.  
 Rautatietoimintoja järjestellään.

## HANKKEEN VAIKUTUKSET

HUOM! tarkasteluvuosi 1995

Ruuhkasuorittien osuus : 28->0  
 Hv. onnettomuuksia/vuosi : 30->17  
 Nopeusrajoitus : 80 km/h, 60 km/h

**Liikennöitävyys**  
 Keskustassa liikenteen sujuvuus paranee  
 huomattavasti, kun Olavinkadun liikenteestä  
 puolet siirtyy uudelle ohikulkutielelle.  
 Avattavan Kyrönsalmen sillan aiheuttamat  
 ruuhkat poistuvat. Pihlajanniemen tieyhteys  
 säilyy Poukkusalmissa. Vesiliikenteelle  
 avautuu uusi, turvallisempi kulkuväylä.

**Ympäristö**  
 Liikennelusta kärsivien ihmisten lukumää-  
 rä vähenee.

**Maankäyttö**  
 Rautatietoimintojen siirto ja Hovonpäänlah-  
 den käyttö avaavat uusia mahdollisuuksia  
 keskusta-alueen maankäytön kehittämiseksi.

**Liikennetalous**

Aikakustannussäästöt Mmk/v	18,1
(Huom. tarkasteluvuosi 1995)	
Ajoneuvokustannussäästöt Mmk/v	12,5
Onnettomuuskustannussäästöt Mmk/v	22,3
Kunnossapitokustannussäästöt Mmk/v	-0,6

SÄÄSTÖT YHTEENSÄ MMK/V 52,5

ENSIMMÄISEN VUODEN TUOTTOPROSENTTI 8,8

HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (1995 - 2014) 1,51  
 (H/K-suhde 1,74 rakennusoiik. arvo huomioituna)

Huom! negatiiviset säästöt ovat lisäkustannuksia





# VT 8 SEPÄNKYLÄN OHIKULKUTIE, Vaasan tiepiiri

Hankenumero: 100105

Tieosoite: 302 0400 - 303 3570

## TIE- JA LIIKENNEOLOJEN KEHITYS

Päällysteen/ajoradan leveys: 9,0/7,0, 2x5,5/4,5, 11,5/9,0 m  
 Liikennemäärä : 8 300 - 12 600 ajon./vrk (KVL 1990)  
 Raskaan liikenteen osuus : 10 - 12 %  
 Ruuhkasuorituksen osuus : 32 % (vuonna 1990)  
 Hv.onnettomuuksia/vuosi : 3,6 (vuosien 1985 - 1989 keskiarvo)  
 Nopeusrajoitus : 60 km/h 2,5 km, 80 km/h 2,6 km, 100 km/h 1,5 km

**Liikennöitävyys** Valtatie 8 kulkee Vaasan koillispuolella Mustasaaren kunnan keskustaajaman, Sepänkylän, halki. Valtatiellä on Vaasan ja Sepänkylän välillä runsaasti paikallista, maankäytön synnyttämää liikennettä kaukoliikenteen seassa. Liikenne ruuhkautuu arkipäivisin ruuhka-aikoihin. Poikittaisen liikenteen olojen parantamiseksi kahteen liittymään on asennettu liikennevalot. Valtatie 8 on tärkeä satamayhteys.

**Maankäyttö** Sepänkylän alueen maankäyttö on aikanaan suunniteltu myöhemmin rakennettavan ohikulkutien varaan.

**Liikenneturvallisuus** Taajamaa on valtatie molemmin puolin, minkä vuoksi risteävä liikenne on vilkasta. Suuri osa onnettomuuksista on sattunut liittymissä. Kevytiliikenteelle on rakennettu alikulkukäytäviä, mutta niiden käyttö on vajavaista.

# VT 8 SEPÄNKYLÄN OHIKULKUTIE, Vaasan tiepiiri

## HANKKEEN KUVAAUS

Toimenpide : ohikulkutien rakentaminen  
 Päällysteen/ajoradan leveys: 12,5/7,5 m  
 Pituus : 7,3 km  
 Kustannusarvio : 130 Mmk, josta Mustasaaren kunnan osuus 9 Mmk (tr.ind. 138)  
 Rakentamisaika : 1994 - 97  
 Suunnittelutilanne : tisesuunnitelma valmis

Valtatielle rakennetaan Sepänkylän kohdalle ohikulkutie. Ohikulkutielle rakennetaan kolme täydellistä eritasoliittymää sekä yksi ns. suuntaisliittymä. Tien pohjoispäässä nykyinen tie yhdistetään ohikulkutiehen ensin tasoliittymässä, kaavoituksessa varaudutaan eritasoliittymän rakentamiseen myöhemmin.

## HANKKEEN VAIKUTUKSET

HUOM! tarkasteluvuosi 1995

Ruuhkasuorituksen osuus : 39 % -> 1 %  
 Hv.onnettomuuksia/vuosi : 4,2 -> 3,3  
 Mmk/onn.vähentymä : 7,2 Mmk/hv.onnettomuus  
 Nopeusrajoitus : 80 km/h 2,5 km, 100 km/h 5,2 km

**Liikennöitävyys** Ruuhkat häviävät valtatieltä. Myös taajaman sisäisen liikenteen olot paranevat, kun kaukoliikenne siirtyy ohikulkutielelle.

**Ympäristö** Sepänkylän taajamakuva voidaan oleellisesti parantaa. Tien taajamaa jakava vaikutus häviää ja melu- ja päästöhaitat vähenevät.

**Liikennetalous** Aikasäästöt ovat suurin säästöerä (ruuhkien väheneminen, nopeusrajoituksen korotus). Kannattavuus paranisi, jos viivytykset nykyisen tien liikennevaloissa ja ympäristön laadun parantumisen otettaisiin huomioon.

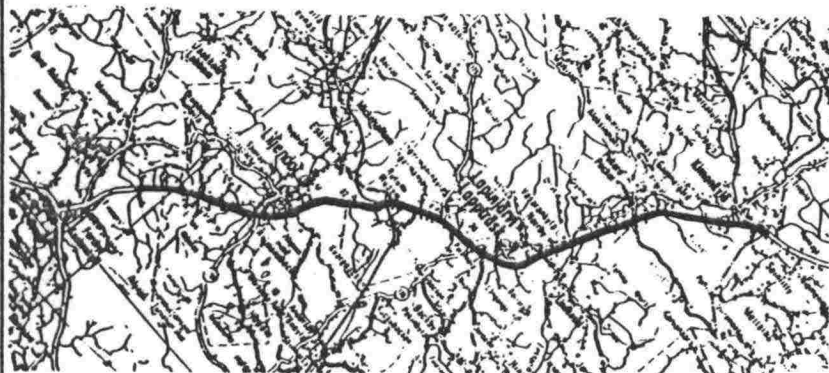
Aikakustannussäästöt Mmk/v	6,2
Ajoneuvokustannussäästöt Mmk/v	1,5
Onnettomuuskustannussäästöt Mmk/v	1,0
Kunnossapitokustannussäästöt Mmk/v	-0,3

SÄÄSTÖT YHTEENSÄ Mmk/V 8,4

ENSIMMÄISEN VUODEN TUOTTOPROSENTTI 6,1

HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (1995 - 2014) 1,1

Huom! negatiiviset säästöt ovat lisäkustannuksia



VT 6 KOSKENKYLÄ - KYMEN PIIRIN RAJA, Uudenmaan tiepiiri

#### NYKYISET TIE- JA LIIKENNEOLOSUHTEET

Päälysteen/ajoradan leveys : 7/7  
 Liikennemäärä : 4500 - 6400 ajon/vrk (KVL 1989)  
 Nopeusrajoitus : 93 km/h (keskiarvo)

#### Liikennöitävyys

Nykyisellä tiellä esiintyy ruuhkaa ja jonoja etenkin kesäviikonloppuisin. Vuoden liikennesuoritteesta 28 % ajaa ruuhkassa (22 %) tai jonoissa (6 %). Liikenteen nopeus 300. huipputuntina on 81 km/h ja koko vuonna keskimäärin 83 km/h.

#### Liikenneturvallisuus

Tieosalla on sattunut keskimäärin 9,5 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vuodessa. Onnettomuustiheys on 0,4 onn/km/v.

#### VT 6 KOSKENKYLÄ - KYMEN PIIRIN RAJA, Uudenmaan tiepiiri

#### HANKKEEN KUVAUS

Toimenpide :  
 Päälysteen/ajoradan leveys : 7/7 ja 12,5/7  
 Pituus : 23 km  
 Kustannusarvio : 60 Mmk (tr-ind 136)  
 Rakentamisaika : 1994 - 96

Yleisten teiden liittymät kanavoidaan. Lapinjärvelle rakennetaan eritasoliittymä, johon myös Loviisan maantie (176) johdetaan. Poikkileikkausta levennetään välillä Koiviston pt - Kymen läänin raja (5,4 km). Ko. välille rakennetaan yhteensä 4 ohituskaistaa. Liljendalin kohdalle rakennetaan lisäksi kevytliikenteen alikulku. Uuden moottoriliikennetien tarveselvitys välille Koskenkylä - Kouvola on parhaillaan käynnissä.

#### HANKKEEN VAIKUTUKSET

HUOM! tarkasteluvuosi 1995

#### Liikenneolosuhteet

Ohituskaistojen rakentaminen ja tien leventäminen parantavat tien liikennöitävyyttä.

#### Liikenneturvallisuus

Toimenpiteet parantavat sekä ajoneuvoliikenteen että kevytliikenteen turvallisuutta etenkin taajamissa.

#### Maankäyttö

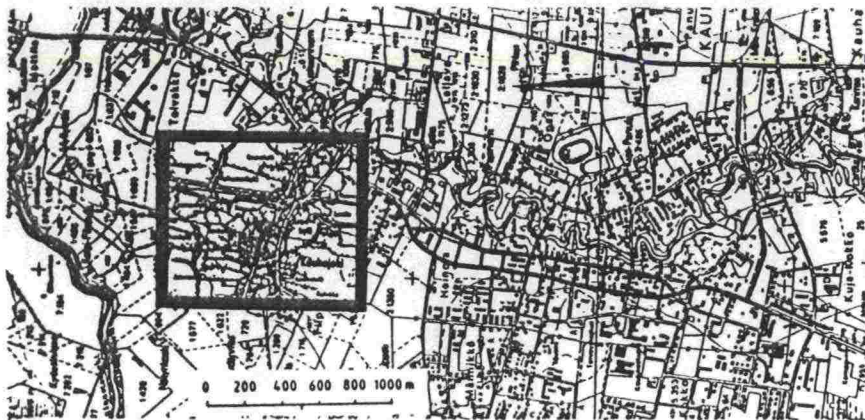
Lapinjärven eritasoliittymä mahdollistaa maankäytön laajentumisen kunnan suunnitelmien mukaan.

#### Liikennetalous

Aikakustannussäästöt Mmk/v	1,3
Ajoneuvokustannussäästöt Mmk/v	0,2
Onnettomuuskustannussäästöt Mmk/v	0,7
Kunnossapitokustannussäästöt Mmk/v	-
<b>SÄÄSTÖT YHTEENSÄ MMK/V</b>	<b>2,2</b>
<b>ENSIMMÄISEN VUODEN TUOTTOPROSENTTI</b>	<b>1,1</b>
<b>HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (1995-2014)</b>	<b>0,7</b>

huom! negatiiviset säästöt ovat lisäkustannuksia





MT 663 KAUAJOEN KESKUSTA, Vaasan tiepiiri

Hankenumbero: 100033

Tiesoitte: 11 2000 - 12 1500

#### TIE- JA LIIKENNEOLOJEN KEHITYS

Päällysteen/ajoradan leveys: 10 m + 2 x 3,0 m (jk + pp)  
 Liikennemäärä : 7000 - 13 000 ajon/vrk (KVL 1989)  
 Raskaan liikenteen osuus : 6 %  
 Ruuhkasuorituksen osuus : 50 % (arvioitu vuodelle 1990)  
 Hv-onnettomuuksia/vuosi : 7,8 (vuosien 1985 - 89 keskiarvo)  
 Nopeusrajoitus : 50 km/h

**Liikennöitävyys** Kokoojatieluokkainen maantia kulkee Kauhajoen keskustaajaman läpi toimien samalla taajaman liiketkatuna. Liikennöinti on arkipäivien ja lauanta huipputunteina erittäin ruuhkautunut. Liikenteen kasvu 1980-luvulla on ollut n. 3,8 %/v. Noin 80 % liikenteestä on keskustan alkavaa tai päättyvää liikennettä.

**Liikenne-turvallisuus** Henkilövahinko-onnettomuuksista on keskimäärin 5,0/v ollut kevyenliikenteen onnettomuuksia. Kev. liik. onnettomuudet ovat johtuneet osittain pysäköintiliikenteen ja kevytliikenteen välisistä konfliktteista.

**Erityisongelmia** Liikenneturvallisuuden lisäksi Kauhajoen keskustan ongelmia ovat: Maantien varteen sijoittuvien liikkeitten ja liittymien suuri määrä. Suurista liikennemääristä johtuva vaikeus liittyä sivulta päätien liikennevirtaan. Keskustan visuaalinen ja liikenteellinen sekavuus ja paikoin levinnyt katutila, jota kulkija ei enää hallitse.

#### MT 663 KAUAJOEN KESKUSTA, Vaasan tiepiiri

##### HANKKEEN KUVAUS

Toimenpide : tiejärjestelyt taajamassa  
 Päällysteen/ajoradan leveys: 7 m + 2 x 2 jk+pp  
 Pituus : 3,6 km + 1,2 km  
 Kustannusarvio : 41,1 Mmk, josta kunnan osuus 12,5 Mmk  
 Rakentamisaika : 1993 - 1995  
 Suunnittelutilanne : tiesuunnitelma valmis

Mt 663 siirretään keskustan kohdalla samansuuntaiselle rakennuskaavatielle. Nykyinen maantie muutetaan keskustatoimintoja palvelevaksi "liikekaduksi", jonka välittömään yhteyteen rakennetaan asiakasliikennettä palvelevia pysäköintipaikkoja. Kevytliikenteen väylät rakennetaan pysäköintipaikkojen taakse. 11 liittymää kanavoidaan ja ongelmallisimpiin liittymiin rakennetaan liikennevalot. Taajamakuva paranetaan.

##### HANKKEEN VAIKUTUKSET

HUOM! tarkasteluvuosi 1995

Ruuhkasuorituksen osuus : 60 % -> 30 %  
 Hv-onnettomuuksia/vuosi : 9,0 -> 5,5  
 Nopeusrajoitus : 50 km/h

**Liikennöitävyys** Liikenteen sujuvuus paranee ja liikennevalot poistavat sivusuuntien liittymisongelmat.

**Liikenne-turvallisuus** Kevytliikenteen onnettomuuksien arvioidaan vähenevän 40 % ja ajoneuvoliikenteen onnettomuuksien 25 %.

**Liikennetalous** Aika- ja ajoneuvokustannuksia ei ole laskettu, koska hanke vaikuttaa merkittävästi koko katuverkkoon ja on näin ollen vaikeasti laskettavissa. Liittymien sujuvuus kuitenkin paranee vähentäen aika- ja ajoneuvokustannuksia. Kunnan osuutta kustannusarviosta ei ole otettu huomioon. Onnettomuuskustannussäästöt on laskettu yllä olevan arvioon perusteella.

Onnettomuuskustannussäästöt Mmk/v	3,3
Kunnossapitokustannussäästöt Mmk/v	- 0,1

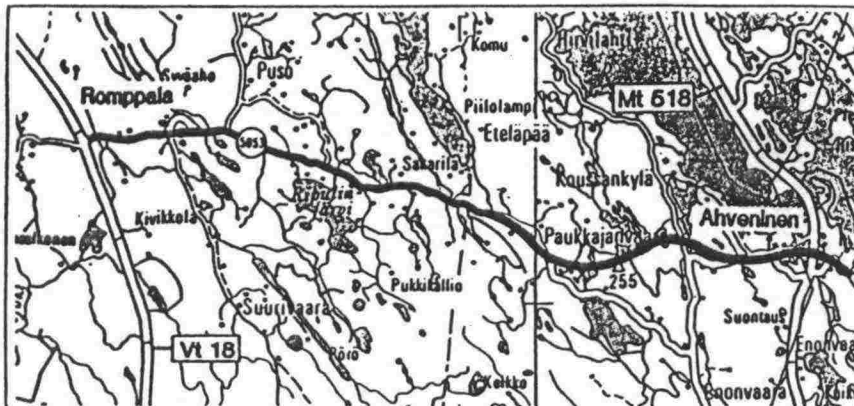
<b>SÄÄSTÖT YHTEENSÄ MMK/V</b>	<b>3,2</b>
-------------------------------	------------

<b>ENSIMMAISEN VUODEN TUOTTOPROSENTTI</b>	<b>11,2</b>
---	-------------

<b>HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (1995 - 2014)</b>	<b>1,7</b>
---	------------

Huom! negatiiviset säästöt ovat lisäkustannuksia





MT 5053 ROMPPALA - AHVENINEN, Pohjois-Karjalan tiepiiri

Hankenumbero: 1040

Tiesoite: 001 0000 - 004 4921

#### TIE- JA LIIKENNEOLOJEN KEHITYS

Päällysteen/ajoradan leveys: 5,9 - 8,0 m (soratie)  
Liikennemäärä : 106 - 171 ajon/vrk (KVL 1990)  
Raskaan liikenteen osuus : 10 %  
Ruuhkasuorituksen osuus : 0 %  
Hv.onnettomuuksia/vuosi : 0  
Nopeusrajoitus : 80 km/h

#### Lähtökohdat

Maantie on Enocellin Uimaharjun tehtaiden raakapuukuljetusten pääsyteys Kontiolahden, Juuan, Polvijärven, Rautavaaran ja Juankosken kuntien alueilta. Arvioitu kuljetusmäärä on 300 000 m<sup>3</sup>/v eli noin 50 raskasta ajon/vrk yhteen suuntaan. Kuljetukset lisääntyvät lähivuosina, kun Enocellin Uimaharjun tehtaiden laajenus valmistuu.

#### Liikennöitävyys

Tie on sorapäällysteinen kokoojaluokan maantie. Tien pysty- ja vaakageometria ovat erittäin huonot. Tien kantavuus, etenkin tien loppuosalla, on huono. Pahin ongelma on routiminen keväisin. Talvikelillä ja kelirikkoaikoina puutavara-autot eivät pysty kuormattuina liikennöimään tiellä, vaan joutuvat kiertämään parempikuntoisten teiden kautta. Kiertomatka on 30 km.

#### MT 5053 ROMPPALA - AHVENINEN, Pohjois-Karjalan tiepiiri

##### HANKKEEN KUVAUS

Toimenpide : tien järeä parantaminen  
Päällysteen/ajoradan leveys: 7/6,5 m (kestopäällyste)  
Pituus : 21,8 km  
Kustannusarvio : 27 Mmk (tr.ind. 138)  
Rakentamisaika : 1992 - 94  
Suunnittelutilanne : tiesuunnitelma osalta tiejaksoa vahvistettavana, osalla tiejaksoa tiensuunnittelu käynnissä.

Maantie perusparannetaan seitsemän metriä leveäksi kestopäällystetieksi. Välillä Romppala - Enon kunnan raja seurataan suurin piirtein entistä tielinjaa. Välillä Enon kunnan raja - Ahveninen on maaston vaikeuden vuoksi päädytty linjaamaan tie uuteen paikkaan. Tie lyhenee 3,6 km. Hanke ulottuu runsaan kilometrin matkalla Ahvenisen - Rahkeen maantien 5161 puolelle.

##### HANKKEEN VAIKUTUKSET

HUOM! tarkasteluvuosi 1995

Ruuhkasuorituksen osuus : 0 %  
Hv.onnettomuuksia/vuosi : 0  
Nopeusrajoitus : 80 km/h

##### Liikennöitävyys

Puutavara-autot voivat liikennöidä tiellä myös talvikelillä ja kelirikkoaikoina, jolloin ajoneuvo- ja aikakustannukset pienenevät olennaisesti. Tien parannus luo edellytykset Uimaharjun tehtaiden raakapuukuljetuksille.

##### Liikennetalous

Hankkeen kannattavuus perustuu säästöihin aika- ja ajoneuvokustannuksissa. Laskelmassa on oletettu, että puutavara-autot joutuvat talvikelillä ja kelirikkoaikana kiertämään paremman tien kautta (30 km pitempi).

Aikakustannussäästöt Mmk/v	0,7
Ajoneuvokustannussäästöt Mmk/v	1,4
Onnettomuuskustannussäästöt Mmk/v	0,0
Kunnossapitokustannussäästöt Mmk/v	0,1

SÄÄSTÖT YHTEENSÄ MMK/V 2,2

ENSIMMÄISEN VUODEN TUOTTOPROSENTTI 7,8

HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (1995 - 2014) 1,0

Huom! negatiiviset säästöt ovat lisäkustannuksia

LIITE 6. Työllisyysvaikutusten laskeminen esimerkkihankkeissa.

### VT 3 HÄMEENLINNA-TAMPERE

#### Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana

Tälle hankkeelle voidaan käyttää alueellisena työttömyyskertoimena  $P_a$  arvoa 0,7 johtuen työllisyys tilanteesta. Kerroin  $e$  saa arvon 0,152, joka on sama kuin saksalaisten käyttämä arvo. Tätä kerrointa käytetään myös muiden laskuesimerkkien kohdalla. Kaavaan sijoitettuna saadaan laskettua:

$$NR_1 = 0,7 * 0,152 * 1153\ 000\ 000 * 0,068 = 8,34 \text{ Mmk/v}$$

Nykyarvo tekijälle vuonna 1995 on 55,98 Mmk ottaen huomioon rakennusaika 1993-1999.

#### Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana

Maksimihyötykerroin  $a$  oletetaan laskuissa samaksi kuin saksalaisten käyttämä luku (0,269). Kertoimelle  $P_k$  annetaan arvo tässä esimerkkitapauksessa 0,5 ja  $k$  saa arvon 30 Mmk/km. Kaavaan sijoitettuna saadaan:

$$NR_2 = 0,269 * 0,5 * 30 * 1,0 * 61,7 * 0,068 = 16,9 \text{ Mmk/v}$$

Nykyarvo (1995) tekijälle on 127,6 Mmk. Tarkasteluajanjaksona käytetään 20 vuotta.

#### Alueelliset rakennehyödyt

Kaavassa olevalle alueelliselle arvostuskertoimelle annetaan arvo 0,3. Kaavaan sijoittamalla saadaan:

$$NR_3 = b * (NR_1 + NR_2 + \text{ajon.kust.sääst.} + \text{aikakust. sääst.})$$
$$NR_3 = 0,3 * (8,34 + 16,9 + 18,1 + 12,5) = 16,7 \text{ Mmk/v}$$

Tekijän nykyarvo (1995) on 121,2 Mmk ottaen huomioon, että hyötyjä alkaa syntyä vasta rakennusajan jälkeen.

### VT 14 SAVONLINNAN OHIKULKU

#### Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana

Kaavassa olevalle alueelliselle työttömyyskertoimelle annetaan arvo 0,8 ja kaavaan sijoittamalla saadaan:

$$NR_1 = 0,8 * 0,152 * 660 * 0,068 \text{ Mmk/v} = 5,46 \text{ Mmk/v}$$

Tekijän nykyarvo (1995) on 22,2 Mmk.

### Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana

Paikallinen vaihtelevuustekijä  $P_b$  saa arvon 0,6 ja  $k$  arvon 30 Mmk/km. Kaavaan sijoitettuna saadaan:

$$NR_2 = 0,269 * 0,6 * 30 * 11,5 * 0,068 \text{ Mmk/v} = 3,78 \text{ Mmk/v}$$

Tekijän nykyarvoksi (1995) saadaan 25,87 Mmk.

Hanke ei paranna suurien aluekeskuksien välisiä yhteyksiä, joten alueellisia rakennehyötyjä ei lasketa.

### VT 6 KOSKENKYLÄ-UUDENMAAN PIIRIN RAJA

#### Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana

Työttömyyskertoimelle  $P_a$  annetaan arvo 0,7. Kaavaan sijoittamalla saadaan:

$$NR_1 = 0,7 * 0,152 * 90 * 0,068 \text{ Mmk/v} = 0,65 \text{ Mmk/v}$$

Tekijän nykyarvoksi ottaen huomioon rakentamisajan saadaan 1,95 Mmk.

#### Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana

Paikalliselle vaihtelevuustekijälle annetaan arvo 0,5 ja investointikustannus/km saa tässä tapauksessa (2-kaistainen tie) arvon 17,5 Mmk/km. Tietyypistä johtuva kerroin  $f_v$  saa arvon 0,595. Kaavaan sijoittamalla saadaan:

$$NR_2 = 0,269 * 0,5 * 17,5 * 0,595 * 23 * 0,068 \text{ Mmk} \\ = 2,2 \text{ Mmk/v}$$

Tekijän nykyarvo (1995) on 20,5 Mmk.

#### Alueelliset rakennehyödyt

Alueelliselle arvostuskertoimelle annetaan arvo 0,3 ja kaavaan sijoittamalla saadaan:

$$NR_3 = 0,3 * (1,95 + 20,5 + 18,6 + 45,9) \text{ Mmk} = 48,5 \text{ Mmk}$$

Laskenta tehtiin laskemalla suoraan nykyarvot ja jättämällä vuotuisten hyötyjen laskeminen pois.



**MT 5053 ROMPPALA-AHVENINEN****Työllisyysvaikutukset tien rakentamisen aikana**

Työttömyyskertomelle annettiin arvo 0,4 ja kaavaan sijoittamalla saatiin:

$$NR_1 = 0,4 * 0,152 * 31,1 * 0,068 \text{ Mmk/v} = 0,13 \text{ Mmk/v}$$

Tekijän nykyarvo (1995) on 0,4 Mmk.

**Työllisyysvaikutukset tien käytön aikana**

Paikalliselle vaihtelevuustekijälle annettiin arvo 0,5. Tietyypistä johtuva investointikerroin k saa arvon 17,5 Mmk/km ja tietyypistä riippuva kerroin saa arvon 0,595. Kaavaan sijoittamalla saatiin:

$$NR_2 = 0,269 * 0,5 * 17,5 * 0,595 * 17,1 * 0,068 \text{ Mmk/v} \\ = 1,6 \text{ Mmk/v}$$

Tekijän nykyarvoksi (1995) saadaan 18,3 Mmk.

Alueellisia rakennehyötyjä ei lasketa, koska hanke ei paranna suurten aluekeskusten välisiä yhteyksiä.

## Liite 7. Rakennusaikaisten korkojen laskenta. /4/

**Rakennusaikaiset korot lasketaan kaavalla:**

$$\text{KorRakKust} = \text{RakKust} * k(v)$$

missä RakKust = rakentamiskustannukset  
k(v) = korkokerroin

Korkokerroin  $k(v)$  lasketaan taas kaavalla:

$$K(v) = ( \text{SUM} ( ( 1 + \text{korko} \% / 100 )^{(i-0,5)} / v ) ) - 1$$

missä  $i = 1, \dots, v$   
 $v$  = rakennusvuosien lkm.

## TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 61/1991 Pensaiden menestyminen tiealueilla. TIEL 3200056
- 1/1992 Pystyjojanauhojen laatuvaatimukset; laadunvalvonta ja testausmenetelmät. TIEL 3200057
- 2/1992 Melun ja pakokaasujen hinnoittelu tiensuunnittelussa. TIEL 3200058
- 3/1992 Pakokaasujen vaikutus ympäristöön; seurantatutkimus 1989-1990, Paimio, Piikkiö. TIEL 3200059
- 4/1992 Ohituskastatiekokeilu valtatiellä 4 välillä Järvenpää-Mäntsälä. TIEL 3200060
- 5/1992 Tieverkon tuottamat läheisyyspalvelut. TIEL 3200061
- 6/1992 Talvihoidon päivystysjärjestelmä. TIEL 3200062
- 7/1992 Moottoriväylien kansantaloudelliset vaikutukset. TIEL 3200063
- 8/1992 Yhteenveto TTS:n 1992 - 95 hankeperusteluista. TIEL 3200064
- 9/1992 Motorledernas nationalekonomiska effekter. TIEL 3200065R
- 10/1992 Kehittämishankkeet tielaitoksen tuloksenteossa. TIEL 3200066
- 11/1992 REA-menetelmä; työnsuunnittelu- ja valvontamenettely. TIEL 3200067
- 12/1992 Moottariliikennetien liikennevirran ominaisuudet. TIEL 3200068
- 13/1992 Aloitetoiminta johtamisen ja kehittämisen apuna; kirjallisuuskatsaus ja pohdinta tielaitoksen näkökulmasta. TIEL 3200069
- 14/1992 Tielaitoksen tukikohtaverkko. TIEL 3200070
- 15/1992 Pricing of Traffic Noise and Exhaust Gases in Road Planning. TIEL 3200071E
- 16/1992 Prissättning av avgaser och buller vid vägplanering. TIEL 3200072R
- 17/1992 Tienpitokoneisiin liittyvät keksinnöt. TIEL 3200073
- 18/1992 Tietullien tekniset järjestelmät. TIEL 3200074
- 19/1992 Mätning av underhållets resultat. TIEL 3200075R
- 20/1992 1980-luvulla toteutettuja taajamateitä; taajamakuva- ja toimivuustarkastelu. TIEL 3200076
- 21/1992 The Effects of Motorways on the National Economy. TIEL 3200077E
- 22/1992 Quality Requirements of Prefabricated Strip Drains; Quality Control and Test Methods. TIEL 3200057E
- 23/1992 Sairaalahoittoa vaatineet loukkaantumiset liikennealueilla Suomessa. TIEL 3200078
- 24/1992 Liikenne ja maankäyttö, esiselvitys. TIEL 3200079
- 25/1992 Liikenteen profiili. TIEL 3200080

ISBN 951-47-5835-8  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200081